

PLAN TRANZICIJE PREMA ČISTOJ ENERGIJI

OTOK BRAČ

3. verzija, kolovoz 2020.

Predgovor

Akcijski *Plan tranzicije prema čistoj energiji* otoka Brača strateški je i planski dokument tranzicijskog procesa prema čistoj energiji koji opisuje dekarbonizaciju otoka Brača prema *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za razdoblje od 2021. do 2030. godine*. Izuzev energetske tranzicije, dokument će pružiti i dati doprinos provedbi efikasnih i nužnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama. Za izradu programa osnovana je radna skupina pod nazivom Otok Brač. Brač se sastoji od 8 jedinica lokalne samouprave i kao takav je predstavljao izazov u prikupljanju podataka i koordinaciji. Na sastanku u gradskoj vijećnici Grada Supetra (26.3.2019.), gdje su bili prisutni predstavnici svih JLS preko načelnika ili opunomoćenika odlučeno je da koordinaciju lokalnih zajednica organizira grad Supetar. Tehničku podršku i tehničku koordinaciju volonterski je obavljala tvrtka Porzana iz Zagreba. Tvrtka Porzana ima dugogodišnje iskustvo iz područja razvoja projekata obnovljivih izvora energije.

Međunarodni klimatski ciljevi definirani su Pariškim sporazumom (2015.), cilj je ograničiti globalno zagrijavanje na znatno ispod 2°C i nastojati ga ograničiti na 1,5°C kako bi se izbjegle katastrofalne posljedice klimatskih promjena. Iako je Hrvatska u globalnim razmjerima relativno mali onečišćivač atmosfere, kao članica Europske unije na sebe je preuzela obvezu smanjivanja emisija stakleničkih plinova. Tako je 23. lipnja 2017. u Hrvatskoj na snagu stupio Pariški sporazum.

Također je i Europski parlament dana 11. prosinca 2019. predstavio važnu strategiju - Europski zeleni plan.¹ Cilj Europskog zelenog plana je povećanje ciljne vrijednosti smanjenja emisija stakleničkih plinova u EU na najmanje 50 % i prema 55 % za 2030. u usporedbi s 1990., te klimatska neutralnost EU do 2050. godine. Među važnijim stavkama za postizanje tog cilja je ulaganje u tehnologije prihvatljive za okoliš, kao što su tehnologije obnovljiv izvora energije. Kako bi se postigli ciljevi iz Europskog zelenog plana, dana 4. ožujka 2020. od strane Europske komisije predložen je Europski propis o klimi.² Usvajanjem propisa bi politička obaveza postala pravna obaveza te poticaj za ulaganja. Republika Hrvatska kao članica EU sudjeluje u donošenju i provedbi zajedničkih politika EU te preuzima obaveze ostvarivanja ciljeva EU.

Ovaj dokument druga je verzija Programa tranzicije otoka Brača prema čistoj energiji te predstavlja trenutačni otočni kontekst i kao takav se smatra živim dokumentom. Ilustrira strategije razvijene od strane tranzicijskog tima s ciljem ubrzanja energetske tranzicije. U slučaju novih odluka koje bi tranzicijski tim donio u konzultaciji s dionicima, neke se promjene mogu uvrstiti u kasnijem razdoblju. Sadržaj i planovi tranzicije iz ovoga dokumenta se mogu mijenjati kroz vrijeme. Kao prilog tome navodi se projekt Easy, kroz koji se 2009. godine planirala ideja o plinifikaciji otoka Brača, a koja je danas zamijenjena idejom implementacije obnovljivih izvora energije. Također, ako se prisjetimo 2009. godine, učinkovitost i pouzdanost fotonaponskih panela je bila jako niska, a cijena visoka. Izradom ovog plana tranzicijski tim se nada da će energetska tranzicija otoka Brača biti ubrzana.

Ovaj je dokument napisan u koautorstvu sa zaposlenicima Tajništva čiste energije za EU otoke koji su predložili njegovu strukturu i okvirni sadržaj. Nalazi, tumačenja i zaključci izraženi u ovom dokumentu ne predstavljaju nužno mišljenje Tajništva za EU otoke.

¹ The European Green Deal; EUROPEAN COMMISSION; Brussels, 11.12.2019

² European Climate Law; EUROPEAN COMMISSION; Brussels, 04.03.2020

Tajništvo za čistu energiju EU otoka inicijativa je Europske komisije čiji je cilj kataliziranje tranzicije prema čistoj energiji na EU otocima. Tajništvom upravljaju Climate Alliance, REScoop.eu i 3E u suradnji sa širokim krugom lokalnih dionika, predstavnika vlasti, akademske zajednice i građana. Aktivnosti Tajništva provedene su u uskoj suradnji s lokalnim, regionalnim, nacionalnim i međunarodnim partnerima, s posebnom podrškom Tehničkog obrazovnog instituta s Krete (GRČ), Sveučilišta na Balearskim otocima (ŠPA) i Aeroe Uredom za energetiku i okoliš (ŠVE).

Dokument opisuje viziju otočnih dionika koji su doprinijeli izradi istog. Dokumentom se ne daju nikakve izjave ili jamstva (izražena ili podrazumijevana) u pogledu točnosti ili potpunosti podataka sadržanih u ovom dokumentu te, u mjeri u kojoj dozvoljava Zakon, Tajništvo čiste energije za EU otoke, njegovi koordinatori, zaposlenici i partneri ne prihvaćaju niti podrazumijevaju preuzimanje odgovornosti za eventualne posljedice vaših ili aktivnosti drugih dionika koji djeluju, ili se suzdržavaju djelovati, temeljem informacija sadržanim u ovom dokumentu kao ni za ijednu odluku donesenu na temelju ovog programa.

Oznake koje se koriste i materijali koji su predstavljeni u dokumentu ne predstavljaju mišljenje Tajništva čiste energije za EU otoke uzimajući u obzir pravni status bilo koje zemlje, teritorija, grada, njegovog područja ili njegovih vlasti, a koji se tiču razgraničenja njihovih granica. Uloga Tajništva čiste energije za EU otoke je da savjetuje otočne tranzicijske timove te da olakša proces pisanja programa tranzicije.

Prema trenutnoj energetskej slici otok Brač uvozi 100 % električne energije i energenata na otok. Brač bi na ovaj način dao svoj doprinos energetskej tranziciji Hrvatske i dogovorenim smanjenjima emisija CO₂ iz pariškog sporazuma.

Želja je i vizija dionika energetske tranzicije otoka Brača da se dogodi promjena u „zelenom“ smjeru. U dokumentu je predstavljeno 5 stupova energetske tranzicije, kroz koje je opisan prelazak na čistu energiju:

- I. Stup: Proizvodnja električne energije
- II. Stup: Grijanje i hlađenje
- III. Stup: Transport s otoka/na otok
- IV. Stup: Transport na otoku
- V. Stup: Ostale mjere

Na ovaj način bi se uvelike doprinijelo sprječavanju i prilagodbi klimatskim promjenama, koje su izazvane ispuštanjem stakleničkih plinova u atmosferu, a uzrokuju globalno povećanje temperature te podizanje razine mora i oceana Ostvarenjem gore navedenih ciljeva izuzev energetske tranzicije otoka, uvelike bi se doprinijelo i smanjenju globalnog zatopljenja

Ispravak: studeni 2020

Sadržaj

Predgovor	3
Sadržaj	5
Popis slika	7
Popis tablica	8
I. CJELINA: DINAMIKA OTOKA	9
Povijest energetske tranzicije otoka Brača	9
1. Geografija, stanovništvo i gospodarstvo na Braču	11
Geografija	11
Klima	12
Stanovništvo	13
Lokalne jedinice samouprave	14
Gospodarske aktivnosti	15
Prometna infrastruktura	17
2. Opis energetske sustava	21
Elektroenergetska mreža	21
Proizvodnja električne energije	24
Potrošnja električne energije	24
Energetska potrošnja u zgradarstvu	27
Energetska potrošnja u prometu	28
Sažetak energetske potrošnja otoka	31
3. Dionici	35
Organizacije civilnog društva	35
Poslovni sektor	35
Javni sektor	36
Škole i sveučilišta	37
4. Politika i regulativa	38
Lokalna politika i regulativa	38
Regionalna politika i regulativa	40
Nacionalna politika i regulativa	44
Europska politika i regulativa	47
Primjer uspješne energetske tranzicije otoka	50
II. CJELINA: SMJER ENERGETSKE TRANZICIJE	51
1. Što je energetska tranzicija?	51
2. Upravljanje tranzicijom	52
Rizici klimatskih promjena koje treba uzeti u modelu	54
3. Vizija	55

4. Strategija.....	56
Strategija na razini otoka	56
Strategije na razini lokalnih samouprava	58
5. Stupovi energetske tranzicije	61
I. Stup: Proizvodnja električne energije	61
<i>Bioplinska postrojenja</i>	61
<i>Sunčane elektrane</i>	63
II. Stup: Grijanje i hlađenje	68
<i>Dizalice topline</i>	70
III. Stup: Transport s otoka/na otok	73
IV. Stup: Transport na otoku	75
V. Stup: Energetska učinkovitost	86
<i>Energetska učinkovitost</i>	86
<i>Projekt mapiranja</i>	86
<i>Javna rasvjeta</i>	87
<i>Smart City</i>	88
VI. Stup: Osvještavanje i edukacija lokalne zajednice	90
<i>Stipendiranje i dokvalifikacija tehničkog osoblja</i>	90
<i>Turističke mjere- Zeleni turizam</i>	90
VII. Stup: Nove tehnologije u poljoprivredi	94
VIII. Stup: Desalinizacija	95
7. Kategorizacija mjera tranzicije.....	97
Literatura	99

Popis slika

Slika 1. Geografski položaj Brača.....	11
Slika 2. Broj stanovnika otoka Brača od 1948. do 2011.	13
Slika 3. Geografski pregled lokalnih jedinica samouprave otoka Brača.....	15
Slika 4. Raspodjela zaposlenog stanovništva otoka Brača po sektorima.....	16
Slika 5. Krivulja kretanja turista, otok Brač	17
Slika 6. Trajekt "Brač"	18
Slika 7. Pregled trajektnih i brzobrodskih linija Brača	19
Slika 8. Južna otočna petlja.....	22
Slika 9. KB 110 kV Dugi Rat-Postira-kabel van pogona, potrebna zamjena.....	23
Slika 10. Trasa podmorske dionice Dugi Rat-Postire	23
Slika 11 Potrošnja po jedinicama lokalne samouprave u 2018. godini.....	25
Slika 12. Potrošnja po mjestima u 2018. godini, otok Brač [HEP-ODS]	25
Slika 13. Potrošnja električne energije u distribucijskoj mreži otoka Brača u 2018. godini.....	26
Slika 14. Trajekt Jadrolinije (linija Split-Supetar)	29
Slika 15. Udio energenata u potrošnji Brača za 2018.	31
Slika 16. Udio energetske kategorije u ugljičnom otisku Brača	32
Slika 17 Očekivana potrošnja po jedinicama lokalne samouprave u 2023. i 2025 godini	34
Slika 18. Prostorno-planski ustroj RH.....	39
Slika 19. Koncentrirajuća solarna termalna elektrana	43
Slika 20. Primjer fotonaponske sunčane elektrane u blizini aerodroma.....	43
Slika 21. Redoslijed donošenja zakonskih akata o energiji	45
Slika 22. Prijenosna područja pod HOPS-ovim upravljanjem	46
Slika 23. Europski klimatski i energetske ciljevi	48
Slika 24. Geografski položaj otoka Samso	50
Slika 25. Pregled energetske izvora otoka Samso, Danska	50
Slika 26. Buduće potrebe energije na otoku	52
Slika 27. Vizija energetske razvoja otoka Brača.....	55
Slika 28. Bioplinско postrojenje.....	62
Slika 29. Shema spajanja kućnog solarnog sustava	65
Slika 30. Kuća Harašić u Nerežišćima, 17.st., zaštićeno kulturno dobro, profana graditeljska baština & instalacija solarnih panela na krovu kuće	66
Slika 31. Primjer sunčane elektrane na javnom parkiralištu	66
Slika 32. Primjer sunčane elektrane na krovu proizvodno-poslovne zgrade	67
Slika 33. Primjer sunčane elektrane na krovu hotela	67
Slika 34. Reflektirajući „hladni krovovi“	69
Slika 35. Instalacija solarnih kolektora na krovu.....	69
Slika 36. Način rada dizalice topline zrak-voda.....	70
Slika 37. Usporedba dizalice topline s električnim grijačem	71
Slika 38. Hotel La Meridien Lav, Split	71
Slika 39. Način rada dizalice topline, s morskom vodom u ulozi toplinskog kapaciteta	72
Slika 40. Trajektni promet otoka Brača 2013.-2018. godine	73
Slika 41. Ellen, trajekt pogonjen električnom energijom	74
Slika 42. Usvajanje električnih vozila	76
Slika 43. Potražnja za električnom energijom prema načinu rada	77
Slika 44. Potražnja za električnom energijom prema tipu punjača	77
Slika 45. Primjer punionice sa solarnim panelima.....	78
Slika 46. Položaj planiranih e-punionica na Braču	79
Slika 47. Električne punionice	81
Slika 48. Kućno punjenje električnih vozila.....	81

Slika 49. Udaljenost između PŠ Gornji Humac i OŠ Pučišća	84
Slika 50. Razlika u nadmorskoj visini duž puta između PŠ Gornji Humac i OŠ Pučišća	84
Slika 51. Biciklističke staze otoka Brača	85
Slika 56. Integrirana solarna rasvjeta	88
Slika 57. Uređenje eko-turističke zone.....	91
Slika 58. Primjer poučne staze	91
Slika 59. Primjer neugledne instalacije klima jedinice na fasadi javne zgrade	92
Slika 60. Struktura tehnološkog spomenika Pozdrava suncu	92
Slika 61. Pametna klupa, Nerežišća	93
Slika 64. Primjer korištenja solarnog sustava navodnjavanja	94
Slika 65. Desalinizacija	95
Slika 66. Proces desalinizacije reverznom osmozom.....	96
Slika 67. 1. etapa mjera energetske tranzicije Brača	97
Slika 68. 2. etapa mjera energetske tranzicije Brača	98

Popis tablica

Tablica 1. Razlike klimatskih svojstava između priobalja i unutrašnjosti otoka	12
Tablica 2. Broj vedrih/oblačnih dana po općinama	12
Tablica 3. Količina oborina u lokalitetima Brača	13
Tablica 4. Usporedba stanovništva Brača s ostalim većim mjestima i otocima	14
Tablica 5. Pregled lokalnih jedinica samouprave otoka Brača	14
Tablica 6. Kretanje turista 2011.-2018.	16
Tablica 7. 110 kV kabelske veze otoka Brača	22
Tablica 8. Potrošnja električne energije na otoku Braču u 2018. godini	24
Tablica 9. Podaci o potrošnji el. energije po naseljima	26
Tablica 10. Potrošnja energije u javnim školama na Braču	27
Tablica 11. Evidencija cestovnih vozila otoka Brača [4].....	28
Tablica 12. Broj vozila na 1000 stanovnika. Usporedba Brača s ostalim otocima. [4]	28
Tablica 13. Procjena godišnje potrošnje energije u cestovnom prometu i ispuštene količine CO ₂ za 2019.	29
Tablica 14. Evidencija prometa morskih plovila u 2019. godini.....	30
Tablica 15. Izračun potrošnje energije i emisija CO ₂	30
Tablica 16. Izračun potrošnje energije i emisija CO ₂	30
Tablica 17. Sažetak podataka energetske potrošnje Brača	31
Tablica 18. Analiza rizika klimatskih promjena za ribarstvo	54

I. CJELINA: DINAMIKA OTOKA

Povijest energetske tranzicije otoka Brača



„EASY“ za otok Brač, 2009.

2009. Splitsko-dalmatinska županija naručila je od Energetskog instituta Hrvoje Požar plan energetskeg razvoja otoka Brača pod nazivom Održivi energetski plan. On uključuje mapiranje tadašnjeg stanja kompletne energetske potrošnje otoka Brača i nudi predviđanje proizvodnje i potrošnje energije do 2030. Premda je dokument dobro osmišljen i izveden, inicijativa se temelji na vladinom planu plinifikacije koji nije pisan u skladu s novim smjerom prema čistoj energiji. Osim toga, u desetogodišnjem planu prema [3] ne planira se izgraditi plinovod na otoku Braču.

Lokalna razvojna strategija, LAG Brač, 2016.

Lokalna akcijska grupa (LAG) Brač predstavlja lokalno partnerstvo javnog, privatnog i civilnog sektora u ravnopravnom odnosu, a zasnovano na smjernicama LEADER pristupa tj. pristupa razvoja prema modelu “odozdo prema gore”. Cilj osnivanja LAG-a Brač je da se zajedničkim naporima, kroz izradu lokalnih razvojnih strategija i provedbu konkretnih zajedničkih razvojnih projekata, unaprijedi sveukupni razvoj i podigne konkurentnost područja otoka Brača. Rad LAG-a “Brač” usmjeren je na prepoznavanje i unaprjeđenje već postojećih potencijala i osobitosti područja LAG-a, kako bi se zajedničkim aktivnostima osmislili projekti bazirani na specifičnim lokalnim potrebama, te definirala strategija razvoja cjelokupnog područja.

U svom dokumentu LAG Brač također je evidentirao tadašnje stanje otoka Brača bez fokusa na energetiku, ali su raspisani fondovi i budžeti priređeni za provedbu projekata.

Joint SECAP Brač, 2019.

Glavni rezultat ovog projekta biti će izrada Akcijskog plana energetske održivosti razvika i klimatskih promjena za područje koje obuhvaćaju JLS otoka Brača. Kao popratni dokument izradit će se Studija utjecaja na okoliš Akcijskog plana energetske održivosti razvika na gore navedenom području.

Projekt će pružiti podršku i dati doprinos lokalnim vlastima koje ne raspolažu vještinama, odn. tehničkim kapacitetima nužnim za provedbu efikasnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama.

Kao pilot akcija planira se integracija energetske planova i novih mjera za prilagodbu klimatskih promjena na nad-općinskoj razini (Energetsko/Klimatski plan koji uključuje više općina/gradova na području županije).

U ovom poglavlju su prikazani rezultati prvog koraka izrade plana energetske tranzicije otoka Brača – prikupljanje podataka za analizu trenutnog stanja. Na analizi trenutnog stanja se temelji projekcija budućih potreba za energijom na otoku.

[illegible]

Brač je otok u Hrvatskoj u Splitsko – dalmatinskoj županiji. Nalazi se u Jadranskom moru neposredno ispred Splita. Eliptičnog je oblika, površine 395,7 km² te je najveći otok srednje Dalmacije i treći najveći otok Jadranskog mora. Dug je oko 40 km, a širok prosječno 12 km. Prostire se u smjeru istok-zapad. Do kopna je Bračkim kanalom (najveće dubine 78 m) udaljen 6 – 12 km. Prema zapadu je od otoka Šolte odvojen Splitskim vratima, a prema jugu od otoka Hvara odvojen je Hvarskim kanalom (dubine 91 m).

11

područje u unutrašnjosti otoka. Najviši vrh otoka je Vidova gora, koja je ujedno i najviši vrh svih jadranskih otoka (778 m.n.v.).

Prema geološkom sastavu, otok Brač uglavnom je građen od krednih vapnenaca i dolomita, dok u središnjem dijelu južne obale ima ponešto lapora, gline i pješčenjaka. Na otoku nema površinskih vodenih tokova, što je posljedica geološke vapnenačke građe otoka. Specifični tip tla u kojemu prevladava vapnenac je krš (kras) s karakterističnim kraškim oblicima: krška polja ispunjena vapnenačkom crvenicom, kamenite zaravni, doći (vrtače, ponikve) i škrape. Takvo kraško tlo je porozno i ne zadržava oborinsku vodu koja prodire u dubinu i stvara podzemne špilje i jame. Erozijom i taloženjem nastale su i druge vrste tla, tako da se danas otok sastoji od vapnenca, pješčenjaka, breča, gline i crvenice. Na takvim vrstama tla najpogodnije za uzgoj su tradicionalne mediteranske kulture: maslina, vinova loza, agrumi (mandarinka i limun), višnja, smokva, badem, aromatično i ljekovito bilje.

Klima

Klimu otoka uvjetuje njegov zemljopisni položaj, utjecaj mora, djelovanje obližnjeg kopna i sam reljef otoka Brača. Priobalni pojas otoka Brača prema Köppenovoj klimatskoj klasifikaciji pripada Csa tipu, odnosno sredozemnoj klimi sa suhim i vrućim ljetima te kratkim i blagim zimama, zvanom „klimi masline“. Velike su klimatske razlike između priobalnog pojasa i unutrašnjosti otoka, koje se očituju u temperaturi zraka te godišnjoj količini padalina.

Tablica 1. Razlike klimatskih svojstava između priobalja i unutrašnjosti otoka

Srednja godišnja temperatura zraka	U priobalnom pojasu doseže preko 16°C. U zimskom se dijelu godine rijetko spušta ispod nule	U unutrašnjosti otoka je za više od dva stupnja niža od priobalnog pojasa te se često u zimskom periodu spušta ispod nule
Najtopliji mjesec	Srpanj	24,5 °C
Najhladniji mjesec	Siječanj	7 – 8,5 °C
Prosječna temperatura	Zimi 9 °C	Ljeti 25 °C
Prosječna temperatura mora	Zimi 14 °C	Ljeti 24 °C

Snijeg u godini pada samo oko 2 dana i ne zadržava se dulje od 10 sati. Brač pripada najsunčanijem jadranskom području s oko 2700 sunčanih sati godišnje.

Tablica 2. Broj vedrih/oblačnih dana po općinama

Općina	Broj vedrih dana u god.	Broj oblačnih dana u god.
Općina Bol – južna strana otoka	134	88
Općina Sutivan – sjeverna strana otoka	110	92

U zimskoj sezoni najčešći vjetrovi na otoku su hladna i suha bura (NE) te toplo i vlažno jugo (SE), koji obično pušu nekoliko dana za redom. Posljednje bure pušu u ožujku, a ljeti gotovo

svakodnevno puše maestral (SW) koji puše s mora i ublažava dnevnu žegu te burin koji puše noću.

Oborine su dvostruko obilnije u unutrašnjosti otoka i na njegovoj istočnoj strani. U unutrašnjosti su česte ljetne oborine, a uz obalu zimske.

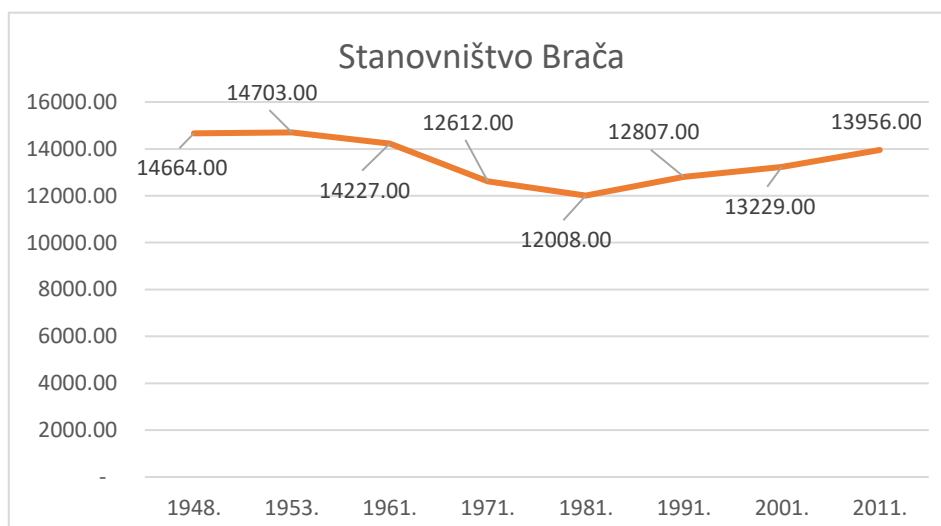
Tablica 3. Količina oborina u lokalitetima Brača

Lokalitet	Godišnji prosjek količine oborina
Općina Sutivan	700 mm
Mjesto Dol	1400 mm
Bračka visoravan	> 1400 l/m ²
Priobalje	870 l/m ²

Budući da na otoku nema većeg naselja ili teške industrije, zagađenja gotovo da i nema.

Stanovništvo

Važan utjecaj faktor u analizi je naseljenost otoka Brača. Energetsku tranziciju treba prilagoditi specifičnosti područja, posebno različite modele „Smart city“ te sezonskim promjenama stanovništva. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, Brač ima 13.956 stanovnika koji žive u 22 naselja. Gustoća naseljenosti je 36,5 st/km², što je upola manje od prosječne gustoće naseljenosti Republike Hrvatske za 2011. godinu (76 st/km²). Na Slika 2. uspoređen je broj stanovnika Brača s ostalim većim otocima i gradovima u Hrvatskoj.



Slika 2. Broj stanovnika otoka Brača od 1948. do 2011.

Tablica 4. Usporedba stanovništva Brača s ostalim većim mjestima i otocima

Otok/Grad	Broj stanovnika
Brač	13.956
Krk	17.860
Korčula	16.182
Hvar	11.103
Split	178.102
Zagreb	790.017

Lokalne jedinice samouprave

Na otoku se nalazi osam jedinica lokalne samouprave. Lokalna akcijska grupa Brač okuplja svih 8 općina na otoku Braču i vodeća je grupacija koja potiče razvoj otoka.

Tablica 5. Pregled lokalnih jedinica samouprave otoka Brača

Jedinica lokalne samouprave	Broj stanovnika	Površina km ²	Naselja
Grad Supetar	4074	29,13	Supetar, Milca, Splitska, Škrip
Općina Bol	1630	21,88	Bol, Murvica
Općina Milna	1034	36,09	Bobovišća, Ložišća, Milna
Općina Nerežišća	862	78,45	Donji Humac, Dračevica, Nerežišća
Općina Postira	1559	50,66	Dol, Postira
Općina Pučišća	2171	103,35	Gornji Humac, Pražnica, Pučišća
Općina Selca	1804	53,96	Novo selo, Povlja, Selca, Sumartin
Općina Sutivan	822	22,18	Sutivan



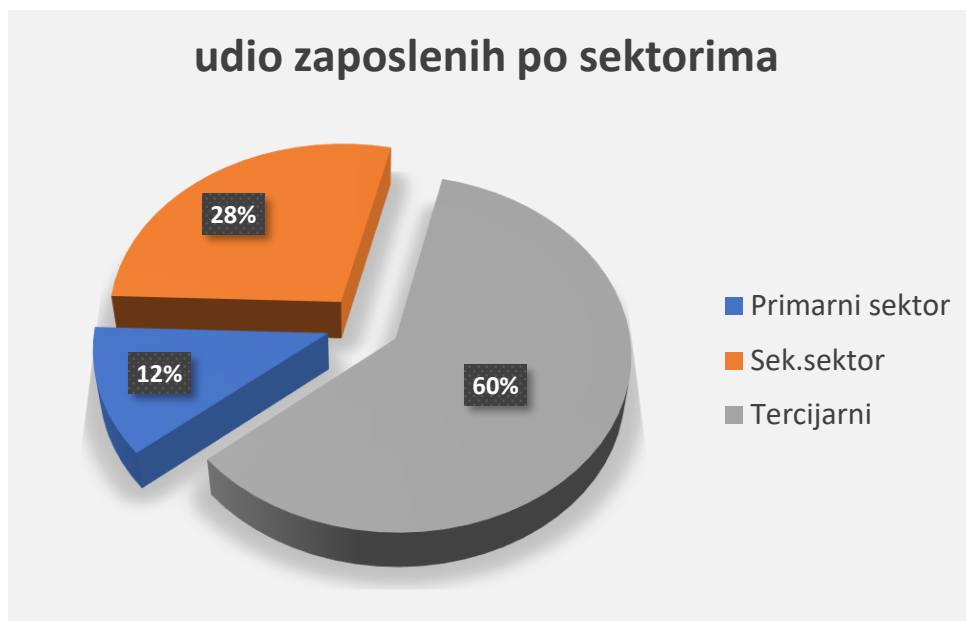
Slika 3. Geografski pregled lokalnih jedinica samouprave otoka Brača

Gospodarske aktivnosti

Na Braču su, s obzirom na prirodne resurse otoka, oduvijek bile zastupljene tradicionalne privredne grane: stočarstvo, uzgoj vinove loze i maslina, ribarstvo, šumarstvo te kamenarstvo, dok turizam zauzima sve veći udio u suvremenoj strukturi zaposlenih.

Maslinarstvo je najvažnija poljoprivredna kultura otoka Brača. Uzgaja se na 1883,22 ha poljoprivrednog zemljišta i čini oko trećine svih poljoprivrednih kultura na otoku. Prema procjenama danas raste otprilike milijun stabala maslina, od čega se oko pola milijuna obrađuje, čime se otok Brač smatra najvećim maslinarskim područjem u Hrvatskoj. Godišnje se na području otoka Brača proizvede oko 750 vagona ulja. Druge najzastupljenije kulture na otoku Braču su krški pašnjaci s 878,42 ha te vinova loza s 101,1 ha poljoprivrednih površina.

Najveće prerađivačke industrije na otoku Braču su tvornica Sardina d.o.o. Postira, Jadrankamen d.d. Pučišća i Berica d.o.o. Nerežišća. Sardina d.o.o. Postira je firma koja se bavi ulovom, preradom i konzerviranjem ribe te uzgojem proizvoda marikulture na svojim uzgajalištima. Jadrankamen d.d. Pučišća se bavi proizvodnjom piljenih, strojno obrađenih i klesarskih proizvoda, postavlja kamen na objektima po tradicionalnim i suvremenim postupcima montaže te vrši rekonstrukcije, popravke i zamjenu kamenih oblika i kiparskih radova na povijesnim objektima. Berica d.o.o. Nerežišća se osim trgovine bavi i proizvodnjom betonskih blokova te ima opremljen laboratorij za ispitivanje kvalitete betona.



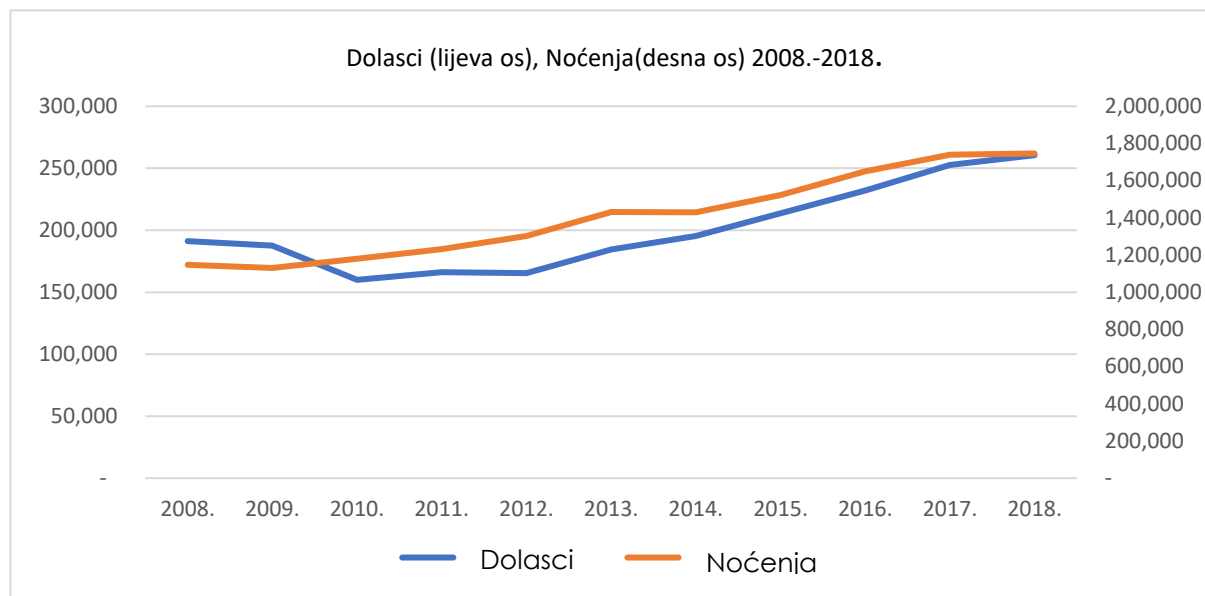
Slika 4. Raspodjela zaposlenog stanovništva otoka Brača po sektorima

Turizam je jedna od najvažnijih i najperspektivnijih gospodarskih grana na otoku Braču. Potencijal je još uvijek nedovoljno iskorišten u odnosu na mogućnosti koje otok pruža, a to su u prvom redu povoljan smještaj i klima te velik broj prirodnih i kulturnih znamenitosti. Prema dolascima i noćenjima, najatraktivniji su općina Bol i grad Supetar.

U nastavku je priložena tablica i krivulja godišnjeg kretanja turista na otoku Braču. U razdoblju od 2010. do 2018. godine prosječna stopa rasta noćenja iznosi 5,6%, a u 2018. godini zabilježena je brojka od 1.746.374 noćenja. Za isto razdoblje prosječna stopa rasta dolazaka turista iznosi 4,5%. 2018. godine zabilježena je brojka od 260.589 dolazak turista.

Tablica 6. Kretanje turista 2011.-2018.

Godina	Dolasci	Noćenja
2011.	166.277	1.231.158
2012.	165.467	1.303.058
2013.	184.594	1.431.940
2014.	195.444	1.429.310
2015.	213.556	1.523.241
2016.	232.106	1,649,503
2017.	252.767	1.739.494
2018.	260.589	1.746.374



Slika 5. Krivulja kretanja turista, otok Brač

Prometna infrastruktura

Evidencija vozila prema vrsti prometa nalazi se u Poglavlju „Energetska potrošnja u prometu“.

Cestovni promet na području Brača odvija se putem državnih, županijskih i lokalnih cesta. Na otoku Braču nalaze se 3 državne ceste (D113, D114 i D115), ukupne dužine 69,6 kilometara. Mrežu županijskih prometnica čini 10 cesta ukupne dužine 82,9 kilometara. Lokalnih cesta je 9, a njihova ukupna dužina je 18,2 kilometara. Također, postoji mreža nerazvrstanih prometnica koje su u nadležnosti općina i gradova. Nerazvrstane ceste, uključujući poljske i šumske puteve na otoku, predstavljaju značajni potencijal kojeg je, osim s prometnog aspekta nužno aktivirati i radi gospodarskog razvoja, jer je uočeno kako prolazak ovakvih putova aktivira poljoprivredna gospodarstva te površine poljoprivrednog zemljišta u njihovoj blizini. Također, županijskim prostornim planom određeni su prometni cestovni prioriteti, čija je realizacija ključna s aspekta prometnog i gospodarskog otočnog razvitka. Kvaliteta cesta je važan element kvalitete otočnog života jer osigurava naseljenost, gospodarski napredak te prometnu povezanost. Javni cestovni promet obavlja lokalno prijevozničko poduzeće, Ariva Brač. Cijene javnog prijevoza su relativno visoke i povezanost mjesta javnim prijevozom na otoku, s obzirom na postojeći raspored vožnji, nije zadovoljavajuća. Usluge taxi službe dostupne su u svim većim mjestima na području otoka, ali cijene taxi usluga su također vrlo visoke.

Zračni promet na otoku obavlja se preko zračne luke Brač, smještene na Veškom polju u općini Pučišća, na 541 m nadmorske visine. Ukupna površina Zračne luke Brač je oko 400.000 metara kvadratnih, s dužinom uzletno-sletne staze od 1760 metara i širinom od 30 metara. Zračno pristanište opremljeno je za prihvat i otpremu manjih komercijalnih putničkih zrakoplova (kapaciteta do 100 sjedećih mjesta). Otvorena je tijekom cijele godine, no charter promet odvija se isključivo ljeti. Godišnje kroz Zračnu luku Brač prođe oko 30.000 putnika, glavnina tijekom turističke sezone. Zračne veze ostvaruju se preko aerodroma Split. Javni prijevoz do zračnog pristaništa nije organiziran. Taxi služba na raspolaganju je po pozivu za vrijeme

otvorenosti zračne luke. Zbog velike nadmorske visine na kojoj je zračna luka smještena, te blizine najvišeg vrha otoka Brača (Vidova gora), u danima visoke naoblake i kiše moguća je pojava magle i loše vidljivosti. Trenutno je u izradi dokumentacija za rekonstrukciju pristanišne zgrade te za produljenje uzletno-sletne staze na 2400 metara i njeno proširenje na 45 metara, čime bi se otvorila mogućnost slijetanja zrakoplova Airbus A-319 i A-320. Za proširenje djelatnosti potrebno je predvidjeti izgradnju pratećih sadržaja. PPUO Pučišća predviđa značajnije produljenje staze što će biti ekonomski opravdano u trenutku kad se povećaju planirani turistički kapaciteti otoka, ujedno dodatno doprinijeti konkurentnost otočnog gospodarstva te kvaliteti života domicilnog stanovništva. Također, na području Brača nalaze se tri interventna helidroma, dok su županijskim prostornim planom predviđene dodatne tri lokacije (Nerežišća, Sutivan i Mirca).

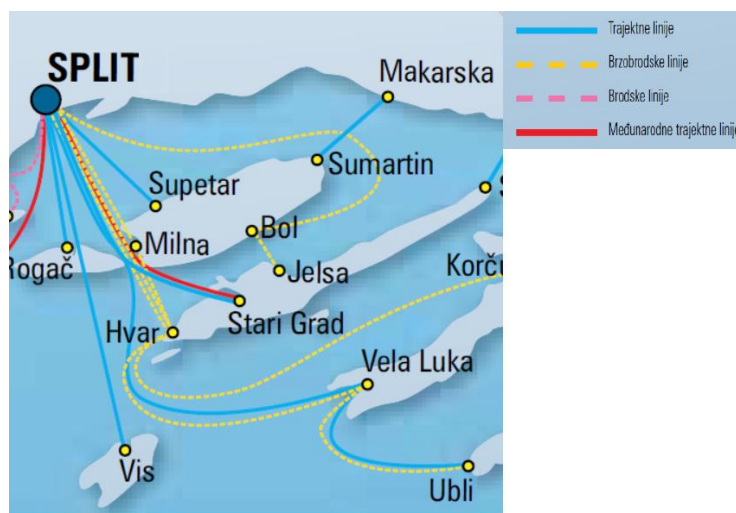
Pomorski promet je za otok najznačajnija vrsta prometa, ujedno glavni oblik ostvarivanja prometno-funkcionalne povezanosti s kopnom i drugim otocima. Trajektna veza do otoka Brača ostvaruju se iz dvaju kopnenih središta – Splita i Makarske. Povezanost otoka s kopnom na dnevnoj frekvenciji iznosi ukupno 13 puta u zimskom djelu godine, a značajno se poveća u pred(post)sezoni i u samoj sezoni na 19, odnosno 23 put (pojednim danima u tjednu i na 25 puta) dnevno. Primarno pomorsko prometno čvorište na otoku je trajektna luka Supetar, sekundarno trajektna luka Sumartin (Selca), a povezanost s kopnom brzobrodskom linijom ostvaruje Bol tijekom cijele godine, a pojedina otočna mjesta za vrijeme sezone. Na području otoka nalazi se ukupno 11 luka otvorenih za javni promet - u Bobovišćima, Bolu, Milni, Mircima, Postirama, Povljima, Pučišćima, Splitskoj, Supetru, Sumartinu i Sutivanu. Glavna otočna luka i jedina od županijskog značaja je Supetar, dok su ostale luke lokalnog značaja. Površina pristaništa supetarske luke je 5.575 kvadratnih metara, a dužina 295 metara. Dvije su postojeće luke nautičkog turizma na području otoka. Aci i Vlaška na području Milne, ukupnih kapaciteta 230 vezova, a županijskim prostornim planom predviđene su dodatne lokacije za luke nautičkog turizma. Županijskim prostornim planom predviđene su ostale pomorske građevine i luke, čije će realizacija značajno doprinijeti povećanju pomorskog, putničkog, trgovačkog i turističkog kapaciteta, ujedno i gospodarskom razvitku otoka. Tako je na području Općine Pučišća planirana teretna luka posebne namjene u uvali Veselje za koju je već izdana i lokacijska dozvola, a prvenstveno bi bila vezana za kamenarsku industriju. Na teritoriju otoka nalazi se i brodogradilište smješteno u Sumartinu, specijalizirano za popravak, održavanje i brodogradnju drvenih brodova te popravak i održavanje brodova od čelika i poliestera. Riječ je o jednom od najstarijih brodogradilišta na Jadranu te jednom od posljednjih u kojima se grade tradicionalni drveni brodovi.



Slika 6. Trajekt "Brač"

U nastavku su navedene trajektnne linije s pristaništima na Braču:

- Trajektna linija br. 631 (Supetar /otok Brač/ – Split)
9 polazaka dnevno zimi, 12 polazaka u pred i post sezoni te 14 polazaka ljeti
- Trajektna linija br. 638 (Sumartin /otok Brač/ – Makarska)
3 polaska dnevno zimi, 4 polaska u pred i post sezoni te 5 polazaka ljeti)
- Brzobrodaska linija br. 9603 (Jelsa/otok Hvar/ – Bol/otok Brač/ – Split)
Polazi jednom dnevno tijekom cijele godine uz dodatno putovanje na neke datume
- Brzobrodaska linija br. 9602 (Vis – Hvar – Milna/otok Brač/ – Split)
Polazi jednom dnevno tijekom cijele godine



Slika 7. Pregled trajektnih i brzobrodskih linija Brača

Poštanski promet na području Brača u nadležnosti je Hrvatske pošte d.d. Na otoku Braču nalazi se ukupno 13 poštanskih ureda, po jedna u Gradu Supetru i svim središtima bračkih općina te u naseljima Povlja, Ložišća, Praznica, Sumartin i Gornji Humac, čime su djelomično zadovoljene potrebe stanovništva za poštanskim uslugama, posebice ne u potpunosti u manjim mjestima u kojima, ako i postoje, nisu u potpunosti dostatne s obzirom na skraćeno radno vrijeme te manji broj radnih dana u tjednu. Ujedno, postojanje i zadržavanje temeljnih centralnih funkcija, a među njima i poštanske, u malim otočnim mjestima važno je radi zadržavanja postojećeg stanovništva u njima te osiguravanja minimalne razine kvalitete života.

Telekomunikacijski promet obilježava relativno zadovoljavajuća pokrivenost fiksnom i mobilnom telefonskom mrežom, međutim djelomično zadovoljava potrebe korisnika prvenstveno zbog nedovoljne jačine signala u svim dijelovima otoka. Što se tiče nepokretnog širokopojsnog pristupa Internetu među kućanstvima, na području otoka ona iznosi 63,24 %. Najmanja je u Općini Nerežišća i iznosi 37,74 %, a najveća u Općini Bol i iznosi čak 96,44 %, što ujedno predstavlja i najveću procentualnu pokrivenost širokopojsnim pristupom u cijeloj Hrvatskoj. Posljednjih godina je u većini ugostiteljskih objekata i u privatnim smještajnim jedinicama dostupan bežični internet.

Razvojni trendovi

Postojećim prostornim planovima predviđena su i započeta ulaganja u strateške pravce Nerežića-Vela Farska–Murvica–Bol i Pučišća–Povlja, a općine pripremaju projekte ulaganja u nerazvrstane ceste s naglaskom na dijelove koje se nalaze unutar naselja.

Razvojni problemi

Mreža državnih, županijskih i lokalnih cesta je relativno dobro razvijena, međutim kvaliteta cesta i njihova povezanost s nerazvrstanim cestama nisu na zadovoljavajućoj razini pa je značajan dio resursa otoka nedostupan. Stoga, ulaganja u cestovnu infrastrukturu su nužna posebno u odvojcima na nerazvrstane ceste, poljske i šumske putove koji su važni za poljoprivredu, turizam, ali i zaštitu od požara. Na vrhuncu turističke sezone postoje poteškoće uslijed povećanog broja turista na otoku kao što su gužve i problemi s nedostatkom parkirnih mjesta. Kao sekundarno prometno pomorsko čvorište kojem gravitira istočni dio otoka, ističe se trajektna luka u Sumartinu, međutim nedovoljnih kapaciteta posebice u turističkoj sezoni (25 automobila), zbog čega se ljeti stvaraju gužve i zastoji u prometu, dok je zimi taj dio otoka pri težim vremenskim uvjetima odsječen od kopna.

Razvojne potrebe

Nužno je postići adekvatnu prometnu povezanost svih dijelova otoka, te odgovarajuću kvalitetu prometnica. Ulaganje u integriranu prometnu, uključivo i cikloturističku i pješačku infrastrukturu na razini cijelog područja s pratećim sadržajima (parkinzi za bicikle, skloništa/odmorišta, putokazi, ali i ostale signalizacije), pomogli bi i posjetiteljima i lokalnom stanovništvu. Također, nužnim se nameće prometno-funkcionalno rasterećenje primarnog čvorišta u Supetru te istodobno ulaganje u tehničke i kapacitetne sadržaje trajektna luke u Sumartinu. U prometno-komunikacijskom te razvojnom smislu, posebno je potrebno potaknuti međuotočno povezivanje. Jedan od problema vezanih za razvoj cikloturizma jest i nepoticajna politika cijena u prijevozu bicikla trajektima.

Razvojne mogućnosti

(i) Daljnji razvoj zračne luke, ali i novih pomorskih luka otvorio bi mogućnosti daljnjih ulaganja u turizmu i drugim sektorima. Cilj je do 2030. povećati promet zračne luke Brač na 50.000 putnika godišnje. Ulaganje u trgovačko-industrijsku luku Veselje nudi dodatni razvojni impuls otoku. Ukidanje naplate prijevoza bicikla potakao bi dolazak cikloturista u, a posebice izvan sezone čime bi se otvorile nove razvojne perspektive.

(ii) Općina Postira, uz financijsku podršku Splitsko-dalmatinske županije, nositelj je međuotočnog projekta razvoja infrastrukture širokopojasnog interneta na otocima, čija će realizacija rezultirati izgradnjom mreže širokopojasnog interneta na srednjodalmatinskim otocima te u jedno omogućiti povoljnije uvjete za razvoj gospodarstva i turizma te poboljšanje kvalitete života na otocima.

2. Opis energetskog sustava

Elektroenergetska mreža

Područje otoka Brača je 1955. godine pripojeno Elektrodalmaciji d.d. polaganjem podmorskog kabela Dugi Rat – Postira, čime je započela elektrifikacija srednjodalmatinskih otoka. Danas je elektroenergetska mreža u nadležnosti Hrvatske elektroprivrede d.d., distribucijsko područje Elektrodalmacija Split – Pogon Brač. Osnovni dio sustava prolazi kroz Nerežišća, Postire i Supetra, a glavna transformatorska stanica se nalazi na području Općine Nerežišća 110/35 kV iz koje zračni vodovi idu prema Postiri (4670,6 m) te Milni (12634,1 m)³. Brač je spojen s otokom Šoltom pomorskim kabelom 35 kV između Milne i Grohote (14710,9 m). U općinama Bol, Milna, Postira, Pučišća nalaze se srednjenaponske transformatorske stanice 35/10 kV.

Sva električna energija koja se koristi na otoku Braču dolazi s kopna. Brač ne raspolaže s vlastitim kapacitetima za proizvodnju električne energije poput hidro i termoelektrana ili akumulacijskih jezera.

Tijekom ljetne sezone Brač posjeti više od 250.000 turista. U tom periodu energetska potrošnja je gotovo dvostruko veća u odnosu na zimsku potrošnju⁴. Također se ljeti javljaju problemi s naponom električne energije zbog velikog uvoza energije s kopna. U ljetnoj sezoni ima najviše sunca, stoga je izgradnja solarne elektrane na otoku očekivana mjera kojom bi se smanjila ovisnost uvoza energije s kopna. Time bi se smanjili gubici u prijenosu jer bi se električna energija proizvodila na mjestu potrošnje.

Otočno kabelska veza Dugi rat-Brač-Hvar

Srednjedalmatinski otoci su uključeni u elektroenergetsku mrežu preko podmorskih uljnih trožilnih kabela 110 kV u periodu od 1968 do 1978. god. koji čine tzv. Južnu otočnu petlju. Južnom otočnom petljom smatraju se četiri, odnosno danas pet 110 kV dalekovoda između TS 110/35 kV "Dugi Rat" i TS 110/35"Ston", koji s kopnenim 110 kV dalekovodima Zakučac - Dugi Rat I i II, Kraljevac – Zakučac, Kraljevac – Makarska, Opuzen – Ploče – Makarska, Opuzen – Neum i Neum – Ston zatvaraju prsten, odnosno petlju, a sačinjavaju je sljedeći dalekovodi:

1. DV 110 kV D 128 Dugi Rat – Nerežišća
2. DV 110 kV D 153 Nerežišća – Stari Grad
3. DV 110 kV D 129 Stari Grad – Blato
4. DV 110 kV D 133 Blato – Korčula - Ston
5. DV 110 kV D 169 Dugi Rat - Nerežišća II

³ <http://www.ho-cired.hr/4savjetovanje/SO5/SO5-4.pdf>

⁴ HEP-ODS Brač

Slika 8. Južna otočna petlja⁵

U sljedećoj tablici detaljnije su opisane kabelske veze otoka Brača

Tablica 7. 110 kV kabelske veze otoka Brača^{6 7}

	Naziv KB veze	Veza	Dužina [m]	Starost	Prijenosna moć	Napomena
1	KB 110 kV Dugi Rat - Postire	kopno – Brač I	8662	1968.	N/A	U prekidu- Predviđena zamjena
2	KB 110 kV Dugi Rat – Lozna mala	kopno – Brač II	8263	1995.	100 MVA	
3	KB 110 kV Slatina - Travna	Brač - Hvar	4544	1970.	100 MVA	

Navedene kabelske veze, izuzev novog KB 110 kV Dugi Rat – Lozna mala, izvedene su s izolacijom od ulja pod tlakom i kao takve mogu biti izvorom ekološkog incidenta. Popravlak kvara, ukoliko je uopće moguć, na takvim kabelima u pravilu traje i nekoliko mjeseci. Stoga, stav je HEP-ODS-a da postojeće dionice kabela s izolacijom od ulja pod tlakom treba postupno zamijeniti.

04.01.2011. nastao je kvar na KB 110 kV Dugi Rat - Postire kojeg, kako se utvrdilo nije moguće popraviti, te je potrebna njegova zamjena. Stari kabel planira se zamijeniti novim, ekološki prihvatljivijim kabelom, s XLPE izolacijom. Presjek novog kabela zadovoljit će prijenosnu moć od 122 MVA.

⁵ HOPS d.o.o., Shema EES – Hrvatska prijenosna mreža

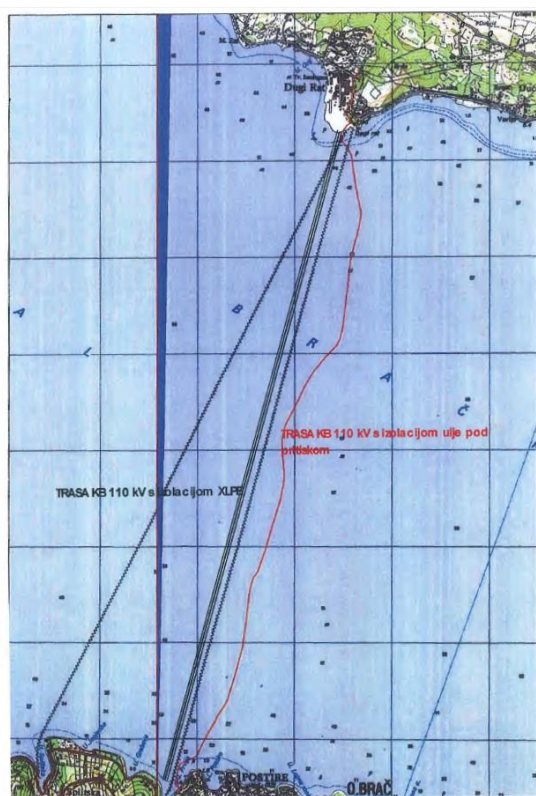
⁶ HEP-ODS: Zamjena podmorskog kabela 110 kV Dugi Rat – Postire, Projektni zadatak (II novelacija), travanj 2013

⁷ Srećko Aljinović (HEP-ODS): Kabelske veze kopno – otoci, stanje i perspektiva

Trošak zamjene navedenog kabela procjenjuje se na oko 81.500.000,00 kn, dok bi trošak zamjene kabela 110 kV Brač – Hvar iznosio oko 45.000.000,00 kn.⁸



Slika 9. KB 110 kV Dugi Rat-Postira-kabel van pogona, potrebna zamjena



Slika 10. Trasa podmorske dionice Dugi Rat-Postira

⁸ Srećko Aljinović (HEP-ODS): Kabelske veze kopno – otoci, stanje i perspektiva

Prema Desetogodišnjem planu razvoja prijenosne mreže (2019.-2028.) izrađenom od strane Hrvatskog operatora prijenosnog sustava (HOPS), revitalizacija podmorskih kabela navedena je kako slijedi:

Investicije od sustavnog značaja:

“S obzirom na cijene i moguće rokove isporuke, te posebice cijene polaganja podmorskih kabela (angažman broda za polaganja je značajan dio cijene), kao i s obzirom na stanje svih ostalih 110 kV podmorskih kabela na „otočnoj 110 kV vezi“ (dionica Dugi Rat – Postira (Brač); dionica Hvar-Brač; dionica Krk (Mali Bok) – Cres (Merag); dionica Cres (Osor 1) – Lošinj (Osor 2) i dionica Hvar – Korčula), u konačnici je zaključeno da je optimalno razmotriti istovremenu zamjenu svih podmorskih 110 kV kabela sa rekonstrukcijama pripadnih kabelskih stanica („kućica“), podzemnih kabelskih dijelova i priobalnih zahvata. S obzirom na izuzetno visoki iznos ukupno potrebnih investicija (oko 490 milijuna kn) HOPS je pokrenuo „Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela“, kao svoj strateški projekt. Planira se intenziviranje aktivnosti za sve kabele i završetak svih radova u razdoblju od 2019. do 2021. godine. Za ovu investiciju HOPS planira veći dio sredstava (oko 70%) osigurati korištenjem nepovratnih sredstava iz EU fondova, o čemu se u trenutku izrade ovog plana vode odgovarajuće aktivnosti s nadležnim ministarstvima Vlade Republike Hrvatske.”

Proizvodnja električne energije

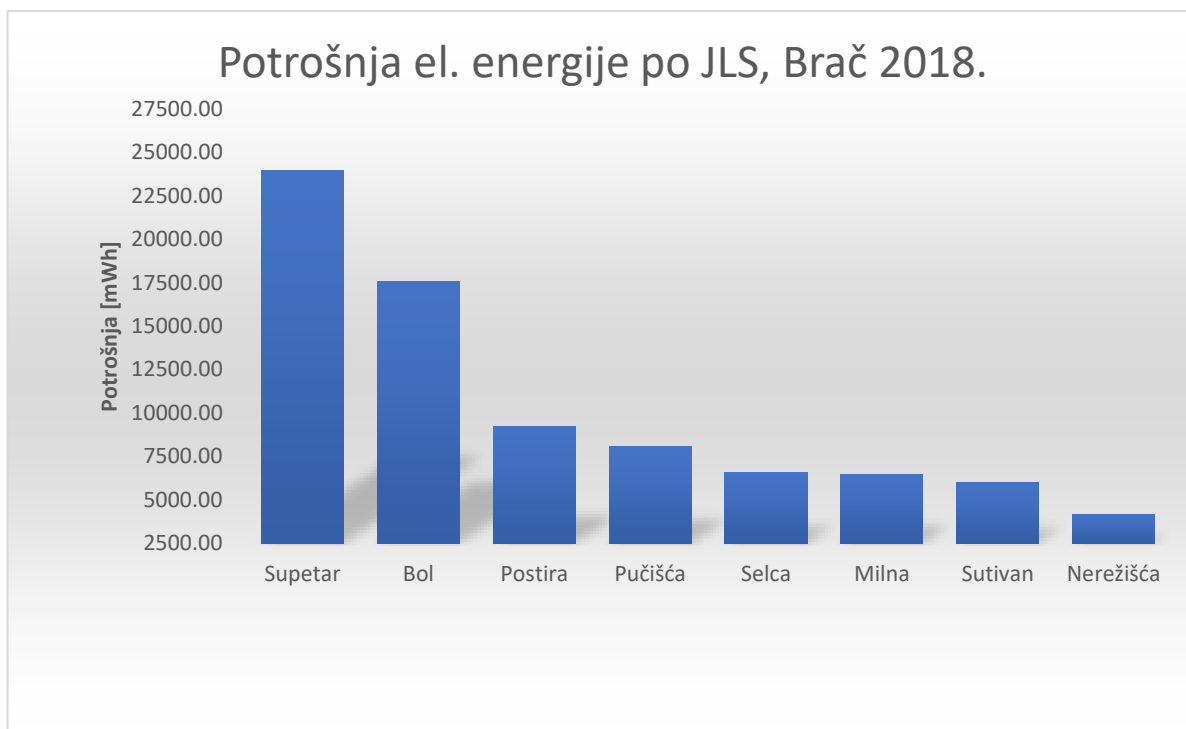
Na otoku Braču ne postoji niti jedan izvor električne energije spojen na mrežu. Sve dolazi s kopna podmorskim kabelom (spomenuto ranije u tekstu). Iako postoji par zasebnih izoliranih sustava sa fotonaponskim modulima, njihova snaga je zanemariva i koriste se isključivo u otočnom radu za potrebe objekata na kojima su postavljeni.

Potrošnja električne energije

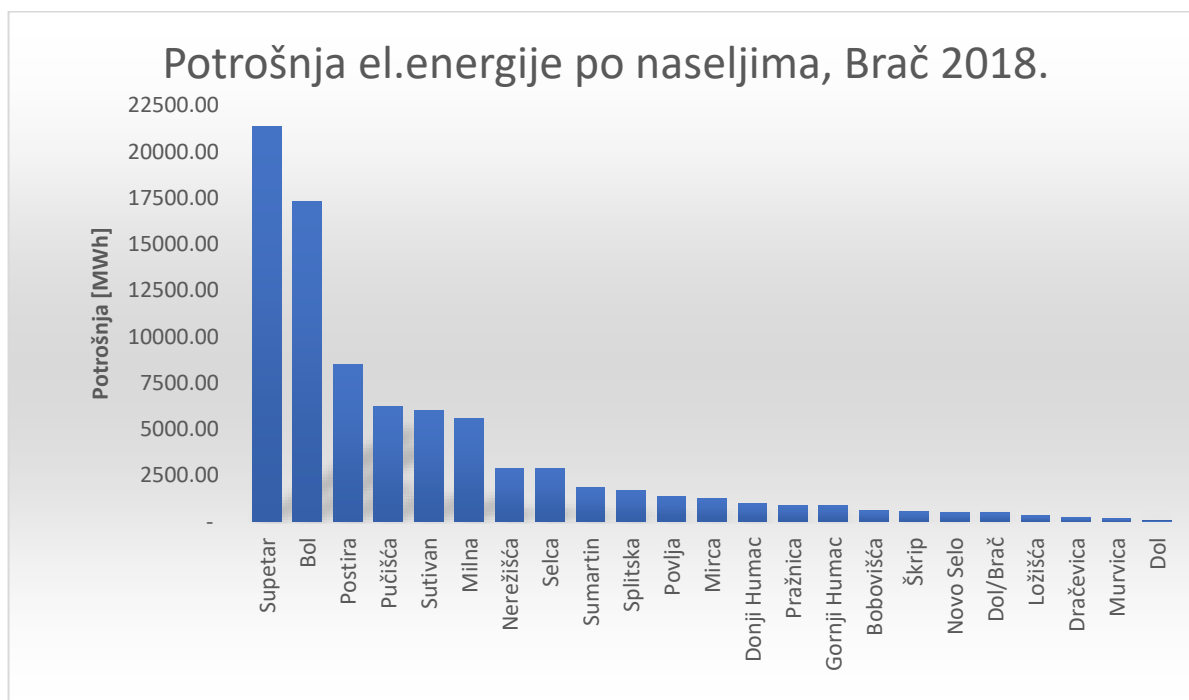
Podaci o potrošnji električne energije dobiveni su od HEP ODS-a.

Tablica 8. Potrošnja električne energije na otoku Braču u 2018. godini

Kategorija	Javna rasvjeta		Kućanstvo		Poduzetništvo		Srednji napon	
Općina	Potrošač	Potrošnja (kWh)	Potrošač	Potrošnja (kWh)	Potrošač	Potrošnja (kWh)	Potrošač	Potrošnja (kWh)
Supetar	16	574.541	3.999	12.168.823	591	8.521.232	1	2.699.832
Bol	11	259.134	2.101	6.571.744	386	5.224.777	2	5.513.502
Milna	8	181.454	1.515	3.387.772	256	2.901.777		
Nerežišća	5	48.688	557	1.730.953	91	2.120.878	1	251.874
Postira	7	118.637	1.333	4.117.212	135	2.098.785	1	2.863.362
Pučića	9	238.656	1.298	4.198.041	151	1.856.831	1	1.749.628
Selca	10	237.526	1.545	4.354.806	170	1.999.906		
Sutivan	8	123.433	1.425	3.395.129	215	2.497.945		
UKUPNO	74	1.782.069	13.773	39.924.480	1995	27.222.131	11	13.078.198



Slika 11 Potrošnja po jedinicama lokalne samouprave u 2018. godini

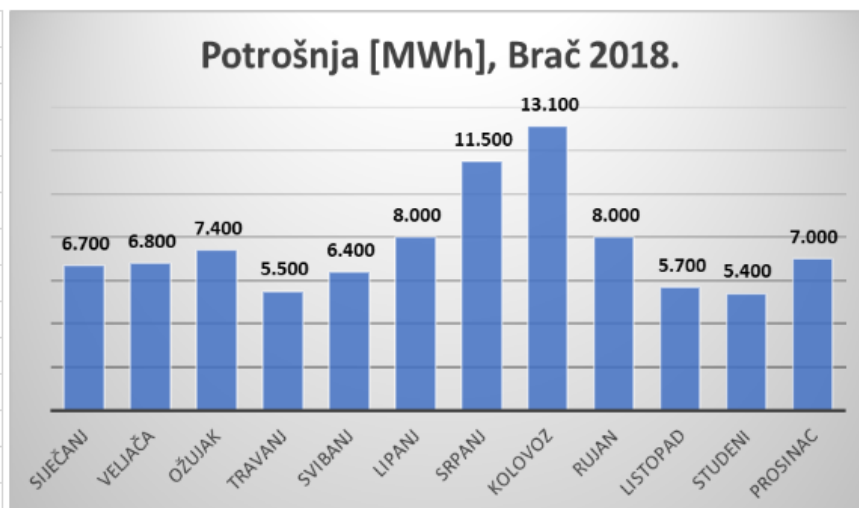


Slika 12. Potrošnja po mjestima u 2018. godini, otok Brač [HEP-ODS]

Tablica 9. Podaci o potrošnji el. energije po naseljima

Naselje	Ukupno MWh	Udio u ukupnoj potrošnji
Supetar	21.383,0	25,91%
Bol	17.282,1	20,94%
Postira	8.483,1	10,28%
Pučišća	6.213,7	7,53%
Sutivan	6.016,5	7,29%
Milna	5.552,6	6,73%
Nerežišća	2.884,1	3,49%
Selca	2.873,3	3,48%
Sumartin	1.853,5	2,25%
Splitska	1.682,9	2,04%
Povlja	1.364,7	1,65%
Mirca	1.265,3	1,53%
Donji Humac	1.003,4	1,22%
Pražnica	884,1	1,07%
Gornji Humac	881,4	1,07%
Bobovišća	595,2	0,72%
Škrip	535,9	0,65%
Novo Selo	512,1	0,62%
Dol/Brač	478,2	0,58%
Ložišća	327,8	0,40%
Dračevica	239,6	0,29%
Murvica	180,5	0,22%

Mjesec	Potrošnja [MWh]
Siječanj	6.700
Veljača	6.800
Ožujak	7.400
Travanj	5.500
Svibanj	6.400
Lipanj	8.000
Srpanj	11.500
Kolovoz	13.100
Rujan	8.000
Listopad	5.700
Studenj	5.400
Prosinac	7.000
UKUPNO	90.030



Slika 13. Potrošnja električne energije u distribucijskoj mreži otoka Brača u 2018. godini

U tablicama 8. i 9. prikazana je potrošnja električne energije krajnjih kupaca, dok slika 13. prikazuje ukupnu električnu energiju preuzetu iz prienosne u distribucijsku mrežu. Ukupna potrošnja električne energije na otoka Brača u 2018. godini iznosila je oko 90 GWh, dok je ukupna potrošnja krajnjih kupaca iznosila oko 82 GWh. Navedena razlika javlja se zbog gubitaka u distribucijskoj mreži koji prema izračunu varira od 8,5-10%.

Energetska potrošnja u zgradarstvu

Točni podaci o potrošnji u zgradarstvu trenutno su dostupni samo za osnovne i srednje škole otoka Brača.

Tablica 10. Potrošnja energije u javnim školama na Braču

Naziv škole	Električna energija [kn]	Lož ulje [kn]	Drva, peleti [kn]	Motorni benzin [kn]	Plin [kn]	Ukupno po školi
OŠ Bol	21.638,39	0,00	0,00	0,00	0,00	21.638,39
OŠ Pučišća	21.236,47	51.776,23	0,00	0,00	0,00	73.012,70
OŠ Vladimir Nazor, Postira	29.370,48	0,00	41.374,35	0,00	0,00	70.744,83
OŠ Selca	19.720,30	16.695,00	0,00	0,00	0,00	36.415,30
OŠ Supetar	131.767,61	0,00	0,00	300,13	0,00	132.067,74
OŠ Milna	54.052,78	0,00	0,00	0,00	0,00	54.052,78
SŠ Bol	38.087,17	10.978,84	0,00	0,00	0,00	49.066,01
SŠ Brač, Supetar	98.606,34	54.463,14	0,00	0,00	0,00	153.069,48
Klesarska škola, Pučišća	76.688,41	0,00	0,00	0,00	98.747,18	175.435,59
Sveukupno	491.167,95	133.913,21	41.374,35	300,13	98.747,18	765.502,82

Energetska potrošnja u prometu

Potrošnja u cestovnom prometu (na otoku)

Tablica 11. Evidencija cestovnih vozila otoka Brača⁹ [4]

Vrsta goriva	Benzin	Dizel	Benzin+LPG	Električna energija	Hibridno vozilo	UKUPNO
Vrsta vozila						
Moped	897			6		903
Motocikl	720	7				727
Osobni automobil	1.932	1.517	58	2	3	3.512
Autobus		13				13
Teretno vozilo	39	406				445
Traktor	3	31				34
UKUPNO	3.591	1.974	58	8	3	5.634

Tablica 12. Broj vozila na 1000 stanovnika. Usporedba Brača s ostalim otocima. [4]

Cijela RH	358
Hvar	577
Brač	374
Krk	711

U svrhu izračuna ukupne potrošnje energije svih cestovnih vozila na području Brača korišteni su podaci o prosječnom broju kilometara koja su vozila prešla u godini koja je prethodila tehničkom pregledu obavljenom u 2019. godini u stanici za tehnički pregled u Supetru na Braču. Podaci su svrstani prema kategoriji vozila i vrsti goriva. S obzirom na to da otočna vozila prelaze i na kopno, procijenjeno je da je polovina kilometara osobnih vozila prijeđena na području otočja, dok je za teretna vozila i kamione za isti podatak uzeta četvrtina kilometara. Podaci su prikazani niže u tablici (Tablica 13).

⁹ CVH-Pregled broja tehničkih pregleda po vrstama u 2019. Godini (cvh.hr/media)

Tablica 13. Procjena godišnje potrošnje energije u cestovnom prometu i ispuštene količine CO₂ za 2019.

Vrsta vozila		Moped	Motocikl	Osobni automobil	Autobus	Teretno vozilo	UKUPNO
Potrošnja ^[1] [l/100km]		3	4	6	26	35	
Prijeđeni broj	km godišnje [km/god/vozilu]	4.474,02	7.411,36	12.545,48	24.078,33	22.402,40	
Ukupno potrošeno benzina [l]		120.334,71	213.549,30	730.774,21		76.448,20	
Ukupno potrošeno dizela [l]			2.075,18	571.129,22	79.768,34	795.651,77	
Ukupno potrošeno LPG-a* [l]				29.105,51			
Potrošnja energije (MWh)		1.124,95	2.017,48	12.839,09	811,23	8.806,36	25.599,12
Emisija CO ₂ (t) ⁹		283,49	508,66	3.300,57	214,17	2.316,30	6.623,19

¹⁰Benzin – Koeficijent energije 9,35 kWh/l Emisijski faktor 0,252 kg CO₂/kWhUNP – Koeficijent energije 6,84 kWh/l Emisijski faktor 0,229 kg CO₂/kWhDizel – Koeficijent energije 10,17 kWh/l Emisijski faktor 0,264 kg CO₂/kWh*Potrošnja energije u pomorskom prometu (s otoka/na otok)*

Brač je s kopnom povezan preko dviju trajektnih linija: Split-Supetar i Makarska-Sumartin. Postoje i dionice na kojima voze katamarani i brzobrodske linije. Tijekom zime trajekti dnevno voze oko 13 puta, a usred sezone i do 20 puta. Brzobrodske linije većinom voze samo tijekom sezone.



Slika 14. Trajekt Jadrolinije (linija Split-Supetar)

¹⁰ <https://www.seai.ie/data-and-insights/seai-statistics/conversion-factors/>

Svi podaci za izračun potrošnje energije i proizvodnje CO₂ preuzeti su iz *Jadrolinija-Izvještaj za 2014. godinu*¹¹ jer u novijim izvještajima ne postoje detaljni podaci potrebni za ovu analizu.

Tablica 14. Evidencija prometa morskih plovila u 2019. godini

Plovilo	Udaljenost [km]	Broj plovidbi		Godišnje [-/god]	Ukupno prijeđeno [km]
		Zimi [-/dan]	Ljeti[- /dan]		
Trajekt					
Split-Supetar	16,5	9,0	14,0	4.140,0	136.620,0
Makarska-Sumartin	12,0	3,0	6,0	1.620,0	38.880,0
Katamaran	16,0	2,0	6,0	1.440,0	46.080,0
UKUPNO		14,0	26,0	7.200,0	221.580,0

Tablica 15. Izračun potrošnje energije i emisija CO₂

Plovilo	Ukupna godišnja potrošnja [l/god]*	Potrošnja energije [MWh]	Emisija CO ₂ [t]
Trajekt			
Split-Supetar	8.111.020,41	82.488,07	21.776,9
Makarska-Sumartin	2.308.274,58	23.474,86	6.197,4
Katamaran	2.735.732,84	27.822,06	7.345,02
UKUPNO	13.155.027,83	133.784,99	35.319,2

*Prosječna potrošnja plovila iznosi 1264 l/h¹⁰

Potrošnja energije u zrakoplovnom prometu (s otoka/na otok)

Zračna luka Brač u novije vrijeme doživljava stalna proširenja i bilježi povećanje putničkog prometa. 2017. godine obavljena su 372 leta te je prevezeno 21 604 putnika. U sljedećoj tablici prikazan je izračun potrošnje energije i proizvodnja CO₂ bračkog zrakoplovnog prometa u 2017. godini. Prema izvještaju *Aerodroma Brač za 2017. godinu* prosječna duljina leta iznosila je oko 800 km.

Tablica 16. Izračun potrošnje energije i emisija CO₂¹²

¹¹ Emisija CO ₂ : 177g/km	Potrošnja goriva po 1 putniku [l/100 km]	Ukupna potrošnja goriva [l/god]	Potrošnja energije [MWh/god]	Emisija CO ₂ [t]
¹¹ Koeficijent energije: 11,9 kWh/kg				
Zrakoplovni promet Brač	3,2	857.088,0	8.159,48	52,68

¹¹ Jadrolinija_Izvještaj 2014.

¹² <https://blog.openairlines.com/how-much-fuel-per-passenger-an-aircraft-is-consuming>

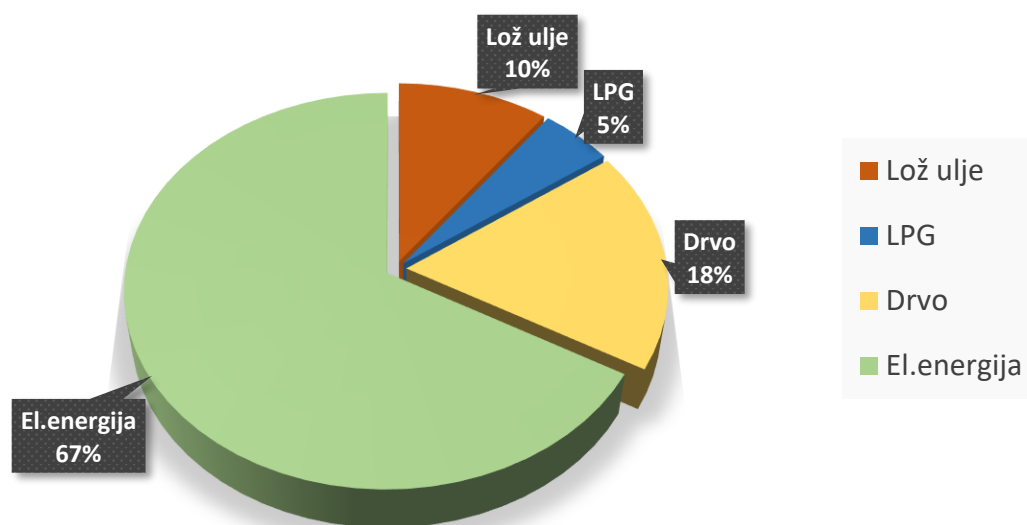
Sažetak energetske potrošnja otoka

Tablica 17. Sažetak podataka energetske potrošnje Brača

Podaci za 2018.	Ukupna potrošnje energije [MWh]	Emisije CO ₂ [tona]
Električna energija		
Stambeni sektor	35.750	7.436
Obrti	42.500	8.840
Industrija	6.833	1.421
Transport na otoku		
Osobni automobili	12.839	3.300
Motocikli	3.142	792
Busevi	811	214
Teretna vozila	8.806	2.316
Transport prema i s otoka		
Trajektni transport	133.785	35.319
Zrakoplovni transport	8.159	52,68
Grijanje		
Lož ulje	13.044	3.782
Drvo	22.972	689
LPG	6.258	1.314
UKUPNO		65.475,68

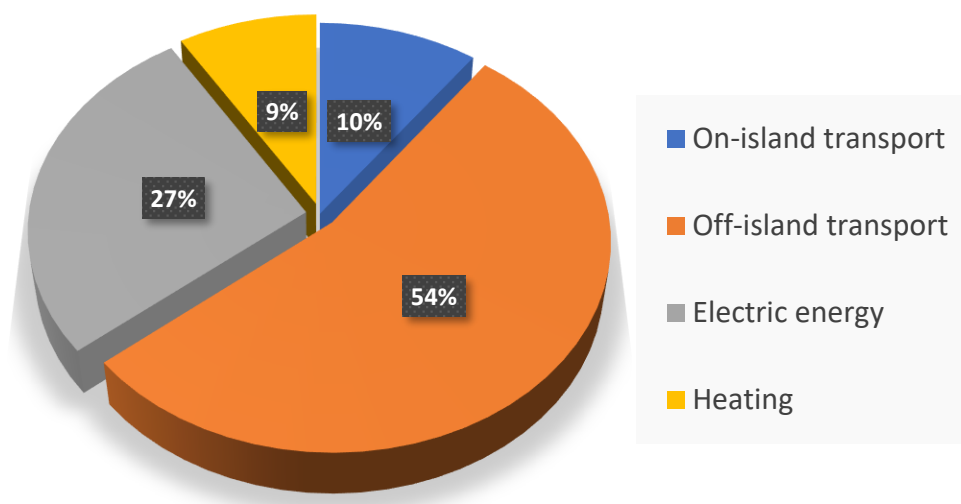
Podaci o potrošnji energije preuzeti iz programa SEAP Brač (Energetski institut Hrvoje Požar) gdje su evidentirani podaci potrošnje iz 2008. Ti podaci ekstrapolirani su za 2018. godinu u skladu s trendom stanovništva i njihovim novim navikama (više klima jedinica i plinskih bojlera, a manje peći na lož ulje). Međutim, i dalje nezanemariv utjecaj na okoliš ima uporaba peći na lož ulje (duplo veći ugljični otisak u odnosu na plinske bojlere).

Potrošnja energije u 2018.



Slika 15. Udio energenata u potrošnji Brača za 2018.

Emisije CO₂



Slika 16. Udio energetske kategorije u ugljičnom otisku Brača

*U izračun CO₂ za grijanje nije uračunata električna energija (ne postoje podaci, a i utjecaj je zanemariv)

Značajan udio u proizvedenim emisijama CO₂ na otoku Braču imaju: transport-u obliku trajektnog prometa (manji dio je zrakoplovni udio) te električna energija čija je povećana potrošnja posljedica neučinkovitog hlađenja ljeti i mnoštva upaljenih klima jedinica.

Projekcija energetske potrošnje u budućnosti

Kao dio Europskog zelenog plana, EU Komisija je u rujnu 2020. predložila da se cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova do 2030. godine, povisi na najmanje 55% u usporedbi s 1990. godinom. Razmatrala je mjere potrebne u svim sektorima, uključujući povećanje energetske učinkovitosti i obnovljive energije. To će omogućiti EU da prijeđe na klimatski neutralno gospodarstvo i provodi svoje obveze iz Pariškog sporazuma.

Ključni ciljevi za 2030. godinu su:

- Najmanje 40% smanjenja emisije stakleničkih plinova
- Najmanje 32% posto udjela u obnovljivu energiju
- Poboljšanje energetske učinkovitosti za najmanje 32,5 %

Nakon što je država ratificirala Pariški sporazum električna mobilnost je u Hrvatskoj dobila novu dimenziju. Obvezu smanjenja emisija države članice EU provode zajednički putem sustava trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (EU ETS). Za EU ETS sustav uspostavljena je zajednička kvota te su u njega uključena i 52 postrojenja iz Hrvatske. Za emisije i sektore koji nisu obuhvaćeni EU ETS sustavom za države članice se određuje godišnja nacionalna kvota koja se ne smije prekoračiti. Iako su se emisije stakleničkih plinova u Hrvatskoj u posljednjih deset i više godina smanjile, to nije slučaj u svim područjima. Najproblematičniji, koji uz to nije obuhvaćen EU ETS sustavom, je promet. Cjelokupne emisije stakleničkih plinova u Hrvatskoj

smanjile su se od 2005. do 2015. za 13,9 posto, u energetsom sektoru čak za 23 posto, no u prometu su se povećale za 7 posto.

Uzimajući u obzir te podatke sasvim je jasno da se već danas mora krenuti sa smanjenjem emisija stakleničkih plinova automobila, što je jedino moguće s masovnom elektrifikacijom cestovnog prometa. Otok Brač već sada posjeduje 4 električne punionice, te se planira izgradnja još dvije što bi potaknulo na ubranu elektrifikaciju prometa, čime bi se doprinijelo smanjenju emisija i finih prašina u razdoblju prometne špice.

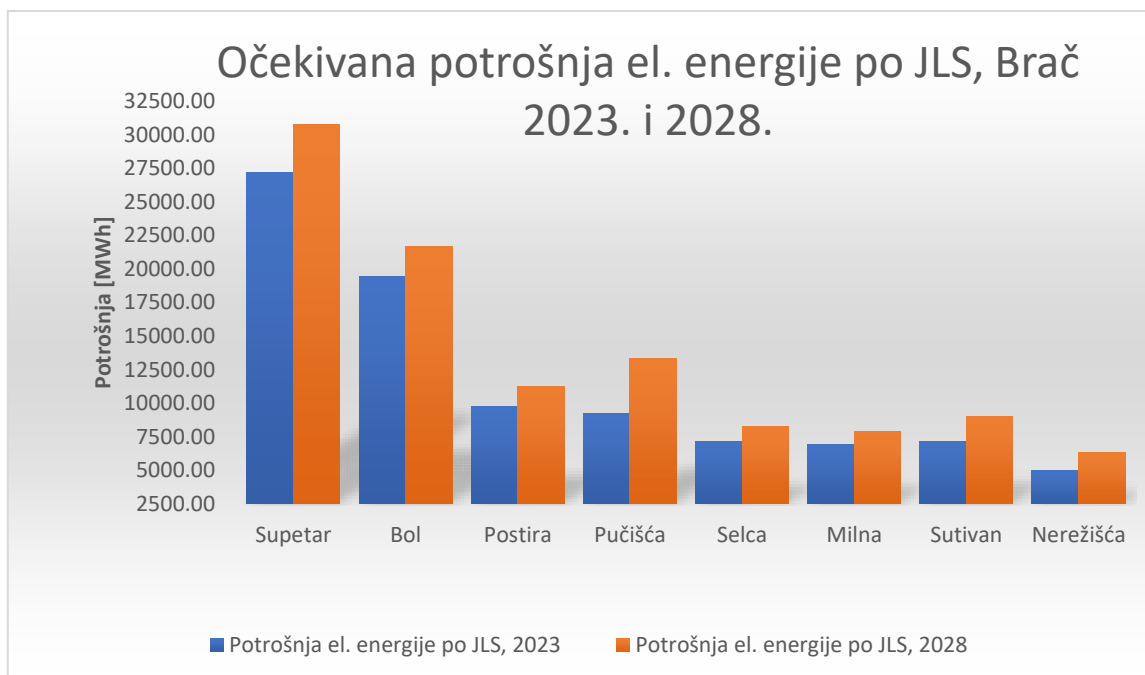
Isto tako se planiraju uvesti brodova na električni pogon, najkasnije do 2040., a u svrhu ostvarivanja Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. budući da predstavljaju najprihvatljivije ekološko rješenje. Elektrifikacijom brodova na frekventnoj relaciji Split – Supetar značajno će se smanjiti emisija i povećati kapacitet prijevoza putnika.

Nad infrastrukturom u javnom i privatnom vlasništvu treba provesti energetska obnova zgrada. Energetska obnova zgrada podrazumijeva primjenu mjera energetske učinkovitosti u svrhu poboljšanja energetskih svojstava zgrade, ostvaruje se ušteda električne i toplinske energije. Osim energetske obnove, a u svrhu prelaska grijanja na električnu energiju provodi se i zamjena peći, kotlova i bojlera na lož ulje i LPG sa visoko učinkovitim električnim dizalicama topline, što smanjuje ukupnu potrošnju energije i račune za energiju, a u mnogim će slučajevima smanjiti i emisije.

Visoko učinkovite električne dizalice topline često mogu pružiti atraktivnu alternativu vlasnicima kuća koji traže isplativo rješenje za zamjenu uređja za grijanje. Na otoku Braču postoje odlični uvjeti za uporabu sunčanih kolektora za pripremu tople vode, unatoč tomu oni se rijetko koriste. Sunčani toplinski kolektori bi bili od značajne važnosti u hotelima, kampovima, apartmanima...gdje bi ušteda energije bila iznadprosječna.

Prilikom procjene potrošnje električne energije u budućnosti treba uzeti u obzir i planove razvoja JLS-a kojima se planira razvoj novih turističkih zona. Tako npr. Općina Pučišća do 2025. planira izgradnju turističke zone sa 700 ležajeva, priključne snage oko 4 MW. Nadalje, prostornim planom uređenja Grada Supetra planiraju se nove turističke zone: izgradnja 2 nova hotela kapaciteta do 750 i 600 ležajeva, izgradnja novog turističkog naselja kapaciteta do 800 ležajeva kao i kampa kapaciteta do 400 ležajeva. Prostorni plan uređenja Općine Bol predviđa adaptaciju hotela Bijela kuća, te izgradnju novog turističkog naselja do 300 ležajeva. Prostornim planom uređenja Općine Milna planira se izgradnja dva nova turistička naselja kapaciteta do 800 i 200 kreveta, te značajno povećanje kapaciteta postojećih turističkih naselja. Prostorni plan uređenja Općine Nerežišća predviđa izgradnju 5 novih turističkih zona ukupnog kapaciteta do oko 4000 ležajeva. Prostorni plan uređenja Općine Postira određuje uvjete i smještaj dvaju turističkih zona: hotela kapaciteta do 400 ležajeva te turističkog naselja kapaciteta do 120 ležajeva. Prostornim planom uređenja Općine Selca planiraju se 3 nova turistička naselja kapaciteta do 1850 ležajeva, te kamp kapaciteta do 450 ležajeva. Prostorni plan uređenja Općine Sutivan određuje prostor za 8 novih turističkih zona: 2 hotela kapaciteta do 1100 ležajeva te 6 turističkih naselja kapaciteta do preko 3500 ležajeva.

Ne smije se zanemariti ni utjecaj velikih potrošača na srednjem naponu. Tako npr. Jadrankamen planira značajna ulaganja u proširenje proizvodnih pogona u sljedećih nekoliko godina. Isto tako, prema planovima JLS-ova, treba predvidjeti razvoj gospodarskih zona na području čitavog otoka, među kojima su neke već predviđene prostornim planovima (Supetra, Pučišća, Nerežišća, Selca i Sutivan)



Slika 17 Očekivana potrošnja po jedinicama lokalne samouprave u 2023. i 2025 godini

Ukupna očekivana potrošnja električne energije krajnjih kupaca na otoku Braču u 2023. godini iznosi 91,8 GWh, dok očekivana potrošnja električne energije u 2028. godini iznosi oko 108,5 GWh.

3. Dionici

U nastavku su navedeni ključni dionici koji će sudjelovati i doprinijeti tranziciji prema čistoj energiji. Za svakog dionika navedena je odgovorna osoba, osnovne informacije o djelatnostima i nekim dosadašnjim aktivnostima te njihov planirani doprinos energetskej tranziciji. Svi navedeni sudionici potpisali su Izjavu o suradnji s Tajništvom za Otoke Europske Unije.

Organizacije civilnog društva

Tonči Sanader	Lokalna akcijska grupa Brač
	Lokalna akcijska grupa (LAG) Brač predstavlja lokalno partnerstvo javnog, privatnog i civilnog sektora u ravnopravnom odnosu, a zasnovano na smjernicama LEADER pristupa tj. pristupa razvoja prema modelu "odozdo prema gore". Rad LAG-a "Brač" usmjeren je na prepoznavanje i unaprjeđenje već postojećih potencijala i osobitosti područja LAG-a, kako bi se zajedničkim aktivnostima osmislili projekti bazirani na specifičnim lokalnim potrebama, te definirala strategija razvoja cjelokupnog područja.
	LAG će se prvenstveno angažirati u koordinaciji provedbenih mjera predviđenih za postizanje energetske tranzicije Brača.

Paula Bolfan	Pokret otoka
	Pokret otoka je platforma za suradnju te razmjenu informacija i iskustava među jadranskim otocima.
	Pokret otoka će koordinirati zajedničke aktivnosti iz područje energetske tranzicije s drugim jadranskim otocima te pružati edukativnu i stručnu pomoć pri implementaciji različitih rješenja

Poslovni sektor

Ana Ivković	Porzana d.o.o.
	Porzana se bavi poslovanjem u energetskej sektoru; izgradnjom elektranu s obnovljivim izvorima energije, trgovanjem električnom energijom i savjetovanjem u izradi projekata.

Tonči Boras	Hoteli Zlatni rat d.d.
	Hoteli Zlatni rat d.d. dio su jednog od najvećih hotelskih lanaca u Hrvatskoj – Bluesun Hotels & Resorts – koji okuplja 16 hotela na 7 prekrasnih lokacija - Bol, Supetar, Brela, Tučepi, Starigrad-Paklenica i Marija Bistrica.

	Snažno je integriran u lokalnu zajednicu. Teže zapošljavanju domaćeg stanovništva kako bi turisti doživjeli destinaciju u izravnom kontaktu s onima koji ju najbolje poznaju.
--	---

Mislav Bezmalinović	Sardina d.o.o.
	Sardina d.o.o. se bavi ulovom, preradom i konzerviranjem ribe te uzgojem proizvoda marikulture na svojim uzgajalištima. Sa stoljetnom tradicijom poslovanja Sardina predstavlja jednu od vodećih hrvatskih tvrtki u sektoru ribarstva i prerade ribe, uz snažan naglasak na izvozu svojih proizvoda. Sardinu karakterizira diversifikacija proizvodnje koja obuhvaća čitav niz proizvoda konzervirane ribe, riblju paštetu, smrznutu ribu, svježe proizvode marikulture te riblje brašno i riblje ulje.

Ljerkica Vlahović	Poljoprivredna zadruga Postira
	PZ Postira uključena je akciju stvaranja izvornog otočnog proizvoda, kojim se jamči potrošačima kakvoću proizvoda, sa oznakom ekološkog i integriranog načina proizvodnje, zaštićenog zemljopisnog podrijetla, tradicijskog načina pripreme, uz više kakvoće i zaštićenog imena

Tija Mlinac	Poljoprivredna zadruga Supetar
	Poljoprivredna zadruga Supetar broji 47 aktivnih zadrugara koji se uglavnom bave maslinarstvom i uz njega voćarstvom, povrćarstvom, ovčarstvom i ribarstvom. Posjeduje više poslovnih prostora na području grada Supetra kao i maslinike koji su u postupku prelaska na ekološku proizvodnju.

Javni sektor

Javne ustanove

Goran Granić	Energetski institut Hrvoje Požar
	Institut je neprofitna znanstvena ustanova u stopostotnom vlasništvu države koja se financira projektno kroz realizaciju ugovora za izradu projekata dobivenih na međunarodnim i domaćim natječajima. Neke od djelatnosti su strateško planiranje u energetici, obnovljivi izvori energije, zaštita klime i okoliša, edukacija i promotivne aktivnosti.

Javna uprava

Ivana Marković	Grad Supetar
----------------	--------------

(Tonči Sanader/Ana Ranj)	
Frane Lozić	Općina Milna
Svemir Obilinović	Općina Nerežišća
Siniša Marović	Općina Postira
Marino Kaštelan	Općina Pučišća
Ivan Marijančević	Općina Selca
Ranko Blažević	Općina Sutivan
Blaženko Boban	Splitsko-dalmatinska županija
	Županija će u procesu energetske tranzicije sudjelovati stvaranjem potrebnih prostornoplanskih uvjeta za izgradnju svih potrebnih energetskih objekata te pokretanjem i financijskom potporom projektima uvođenja inovativnih (pilot) tehnologija.

Škole i sveučilišta

Visoko školstvo i istraživačke institucije

Gordan Gledec	Fakultet elektrotehnike i računarstva – Sveučilište u Zagrebu
	U procesu energetske tranzicije sudjelovat će pružanjem stručne potpore te osmišljavanjem i provedbom istraživačkih projekata.

4. Politika i regulativa

Lokalna politika i regulativa

Lokalna energetska politika otoka Brača svodi se na razvojne dokumente sedam općina i grada Supetra:

Prema strateškom razvojnom planu [8] grad Supetar podržat će aktivnosti usmjerene prema energetske neovisnosti otoka.

Prema strateškom razvojnom planu [9] Općina Bol napominje kako je potencijal obnovljivih izvora energije nedovoljno iskorišten i postoji interes za ulaganjem u obnovljive izvore energije. Općina razumije stajalište Europske unije u regulaciji i zaštiti voda, pročišćavanju otpadnih voda i smjeru ka korištenju obnovljivih izvora energije.

Strateški razvojni plan Općine Milna trenutno je u fazi izrade. Mjere koje Općina namjerava poduzeti kako bi doprinijela energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka su sljedeće:

- Projekt modernizacije sustava javne rasvjete – projekt je izrađen i apliciran u Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti te se očekuje učešće Fonda od 54% ,
- Izgradnja solarnih ćelija na lokalnim akumulacijama vode (pjovertima) ukupne površine 2,1 ha (1MW)

Strateški razvojni plan Općine Nerežišća trenutno je u fazi izrade. Mjere koje Općina namjerava poduzeti kako bi doprinijela energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka još nisu definirane.

U travnju 2013. godine provedena je modernizacija javne rasvjete Općine Milna primjenom mjera energetske učinkovitosti i zaštite svjetlosnog onečišćenja, čime se godišnje štedi 93.810,46 kWh (76.221,00 kn) električne energije.

Prema strateškom razvojnom planu [9] Općina Postira zauzima se za integraciju i održivi razvoj energetskeg potencijala obnovljivih izvora energije.

Prema strateškom razvojnom planu [11] Općina Pučišća zauzima se za povećanje energetske učinkovitosti. Planom su predviđena:

- ulaganja u obnovljive izvore energije,
- energetske certificiranje i povećanje energetske učinkovitosti zgrada javne namjene,
- razvoj ekološke javne rasvjete i poticanje povećanja energetske učinkovitosti u obiteljskim i gospodarskim objektima.

Prema strateškom razvojnom planu [12] Općina Selca poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- U skladu s Prostornim planom Splitsko dalmatinske županije određeno je područje za smještaj sunčane elektrane ukupne površine oko 130 ha na području Općine,
- Osvremenjivanje i izgradnja osnovne te infrastrukture za obnovljive izvore energije,
- Promoviranje i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije,

- Poticanje energetske učinkovite gradnje, energetske učinkovitih oblika prijevoza te uporabe energetske učinkovitih kućanskih aparata,
- Provođenje edukativne kampanje u vrtićima, školama i prema građanima o primarnoj selekciji otpada i važnosti održivog upravljanja otpadom.

Prema strateškom razvojnom planu [13] Općina Sutivan poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

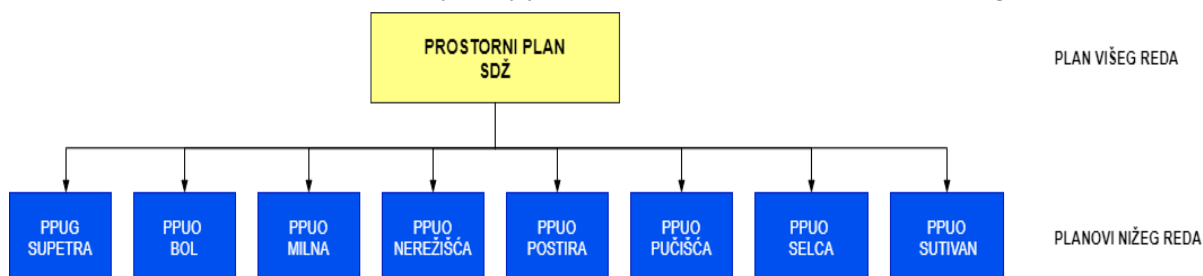
- Modernizacija osnovne infrastrukture elektroopskrbe,
- Izgradnja infrastrukture za obnovljive izvore energije,
- Promoviranje i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije,
- Poticanje energetske učinkovite gradnje te uporabe energetske učinkovitih kućanskih aparata,
- Poticanje korištenja energetske učinkovitih oblika prijevoza.

Konkretno definirane mjere za svaku jedinicu lokalne samouprave mogu se vidjeti u poglavlju naziva „Strategije na razini lokalnih samouprava“

Prostorno planiranje

Ustroj prostornih planova u Republici Hrvatskoj

Prostorni plan županije čini plan višeg reda i nadređen je planovima nižeg reda; prostornim planovima uređenja općina odnosno gradova. Prema tome, ono što nije definirano u lokalnim prostornim planovima preuzima se iz prostornog plana višeg reda, u ovom slučaju Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije, koji je obrađen u nastavku (Zakonska regulativa).



Slika 18. Prostorno-planski ustroj RH

Lokalni prostorni planovi (Općina i Grada Supetra) definiraju korištenje i namjenu površina, infrastrukturne i energetske građevine, prirodne vrijednosti i kulturna dobra te ograničenja i posebne mjere za korištenje površina na području Grada ili Općine.

Nadalje, lokalni prostorni planovi precizno i detaljno definiraju režime i uvjete zaštite područja na teritoriju Općine ili Grada. Navedeno uključuje mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti (poljoprivredno zemljište, šumsko zemljište, obalno područje), te kulturno-povijesne cjeline i građevine.

U nastavku su navedeni izvatci lokalnih prostornih planova Općina i Grada vezani za ostvarenje ciljeva Agende:

- Planirana je izgradnja dalekovoda 35 kV kao građevina od važnosti za državu i županiju
- Odobrava se građenje solarnih panela na pomoćnim objektima:

- garaže za putničke automobile
- poljodjelske i slične strojeve
- ljetne kuhinje
- vrtne sjenice i nadstrešnice
- zatvoreni i/ili natkriveni bazeni itd.1
- Prostornim planom može se dozvoliti izvedba solarnih sustava (kolektora i panela) na krovovima u područjima gdje takva izvedba neće narušiti siluetu tradicijskih dijelova građevine
- Općina Selca i Pučišća jedina imaju definirane lokacije za izgradnju sunčane elektrane (Gornji Humac)
- Postoji mogućnost izgradnje solarnih panela na spomenicima kulture uz suglasnost nadležnog konzervatorskog odjela

Na temelju navedenih kriterija u prostornim planovima predlaže se postavljanje fotonaponskih panela za vlastitu potrošnju električne energije i solarnih kolektora na svim područjima gdje to nije zabranjeno ranije spomenutim uvjetima.

Primjeri mogućih lokacija za postavljanje navedene tehnologija: turistička naselja i hoteli, proizvodno-poslovne zgrade i pomoćni objekti, obiteljske kuće, garaže, nadstrešnice, spremišta za alat.

Regionalna politika i regulativa

Politika Splitsko-dalmatinske županije vezana uz energetiku sadržana je u općem razvojnom dokumentu županije; „Županijska razvojna strategija Splitsko-dalmatinske županije za razdoblje do 2020.“ [7], a koja je usklađena sa Industrijskom strategijom Republike Hrvatske 2014.-2020., Strategijom održivog razvitka RH, Nacionalnim akcijskim planom za obnovljive izvore energije do 2020. godine.

U dokumentu je istaknuto da, iako je dosadašnji energetska razvitak bio usmjeren prema korištenju hidroenergetskih potencijala (sliv rijeke Cetine), u budućnosti se očekuje realizacija više projekata proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije (energija vjetra, solarna energija, biomasa i dr.) te korištenje plina kao izvora električne i toplinske energije (kogeneracijska postrojenja). Ističe se kako je glavna energetska prednost županije u visokoj insolaciji i vjetroptencijalu.

„Sukladno Izmijenjenoj okvirnoj direktivi o otpadu (Direktiva 2008/98/EC) koja kao prioritete u gospodarenju otpadom nalaže smanjivanje stvaranja otpada, ponovno korištenje, recikliranje, energetska uporabu materijala koji se ne mogu reciklirati te tek u konačnici odlaganje, mora se utvrditi da u Županiji postoje i drugi elementi lošeg stanja upravljanja otpadom, a koji se ne tiču infrastrukture. Naime, pojedini gradovi i općine nisu osigurali sustave odvojenog prikupljanja otpadom, nije uspostavljen sustav odvojenog prikupljanja biootpada, nisu izgrađene kompostane, kao ni reciklažna dvorišta. Važno je istaknuti kako, iako su planirane Planom gospodarenja otpadom SDŽ nisu izgrađene kompostane na otocima.“

„Razvoj i podizanje kvalitete svih oblika prometne i komunalne infrastrukture, efikasnije i održivije gospodarenje otpadom te razvoj ukupnog energetskeg sustava predstavljaju uvjet bez kojega se budući razvoj Županije ne može ni zamisliti.“

Namjera županije je poticati učinkovito recikliranje i zbrinjavanje otpada.

Poticažno financiranje Županije u području energetike odvija se putem sljedećih programa:

- Program sustavnog gospodarenja energijom na području Splitsko-dalmatinske županije
- Program sustavnog gospodarenja energijom
- Program Tehnološki razvoj, istraživanje i primjena inovacija
- Međunarodna suradnja i EU programi

Kao prilike za razvoj županije navodi se sljedeće:

- Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora
- Postojanje državnih poticaja za obnovljive izvore energije
- Porast javne svijesti o značenju zaštite okoliša i prirode
- Velik broj lokacija za vjetroelektrane (37)
- Prelazak na obnovljive izvore energije

Planirano je da se navedene potrebe ostvare provedbom sljedećih mjera:

C1P1M3: Podizanje kvalitete, održivosti i učinkovitosti energetskeg sustava

C1P3M4: Unaprjeđenje sustava cjelovitog i održivog gospodarenja otpadom

C2P1M1: Poticanje inovacija i korištenja znanja u gospodarstvu te razvoj sinergija između poduzeća, istraživačko-razvojno-inovacijskih (IRI) centara i visokog obrazovanja s naglaskom na visoko propulzivne, radno intenzivne industrije, nove tehnologije, zelenu i plavu ekonomiju, zelene i plave inovacije, pomorske, kreativne i kulturne industrije

C2P4M1: Promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije

Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije

Ostvarenje ciljeva iz Županijske razvojne strategije Splitsko-dalmatinske županije usko je povezano s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije koji određuje uvjete za korištenje i namjenu prostora, lokacije i uvjete za izgradnju infrastrukturnih i energetskih građevina, zaštićena područja kao što su prirodna i graditeljska baština te područja posebnih ograničenja u korištenju, na području Županije.

Korištenje energije sunca na području Splitsko-dalmatinske županije definirano je na sljedeći način: „U svrhu korištenja sunčeve energije planira se izgradnja sunčanih elektrana i ostalih pogona za korištenje energije sunca. S obzirom na ubrzan razvoj tehnologija za korištenje sunčeve energije, ovim prostornim planom nije ograničen način korištenja energije Sunca unutar planom predviđenih prostora označenih kao prostor za planiranje sunčanih elektrana, ukoliko su te nove tehnologije potpuno ekološki prihvatljive za što je potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, odnosno dokazati izradom studije o utjecaju na okoliš“

Prema prostornom planu Splitsko-dalmatinske županije, u svrhu korištenja sunčeve energije, na otoku Braču, određeno je područje za smještaj sunčane elektrane i ostalih oblika korištenja energije Sunca ukupne površine oko 327 ha, od čega oko 197 na području Općine Pučišća i oko 130 na području Općine Selca.

U nastavku su navedeni uvjeti i kriteriji za određivanje navedenih površina:

- „sunčane elektrane i ostali pogoni za korištenje sunčeve energije koji se planiraju na otocima i u obalnom dijelu ne smiju biti vidljivi s obale i okolnog akvatorija,
- prethodno provedeni istražni radovi,
- ovi objekti ne mogu se graditi na područjima izvorišta voda, zaštićenih dijelova prirode, krajobraznih vrijednosti i zaštite kulturne baštine
- veličinu i smještaj površina odrediti sukladno analizi zona vizualnog utjecaja,
- površine odrediti na način da ne stvaraju konflikte s telekomunikacijskim i elektroenergetskim prijenosnim sustavima,
- interni rasplet elektroenergetske mreže u sunčanoj elektrani mora biti kabliran
- predmet zahvata u smislu građenja je izgradnja sunčanih elektrana, pristupnih puteva, kabliranja i TS,
- nakon isteka roka amortizacije objekti se moraju zamijeniti ili ukloniti, te zemljište privesti prijašnjoj namjeni,
- ovi objekti grade se izvan infrastrukturnih koridora,
- udaljenost sunčane elektrane od prometnica visoke razine uslužnosti (autocesta, cesta rezervirana za promet motornih vozila) je minimalno 200 metara zračne linije,
- moguće je natkrivanje odmorišta uz autocestu postavljanjem sunčanih elektrana
- udaljenost sunčane elektrane od ostalih prometnica minimalno 100 metara zračne udaljenosti,
- udaljenost sunčane elektrane od granice naselja i turističkih zona minimalno 500 metara zračne udaljenosti,
- udaljenost od zračne luke potrebno je odrediti u skladu s međunarodnim propisima, a minimalno 800 metara izvan uzletno-sletnog koridora.
- ovi objekti grade se u skladu sa ekološkim kriterijima i mjerama zaštite okoliša.

Za potrebe izgradnje, montaže opreme i održavanja sunčanih elektrana dozvoljava se izgradnja prilaznih makadamskih puteva unutar prostora elektrane. Priključak na javnu cestu moguć je uz suglasnost nadležnog društva za upravljanje, građenje i održavanje pripadne javne ceste i u skladu s važećim propisima.

Prilikom formiranja područja za gradnju sunčanih elektrana (i drugih obnovljivih izvora energije) potrebno je nadležnom konzervatorskom odjelu dostaviti planove postavljanja mjernih stanica, te korištenja i probijanja pristupnih puteva s obzirom da su već u toj fazi moguće devastacije i štete na kulturnoj baštini, u prvom redu arheološkim lokalitetima.

Sunčane elektrane nije dozvoljeno graditi na osobito vrijednom poljoprivrednom zemljištu (P1) i vrijednom obradivom zemljištu (P2) i površinama pod višegodišnjim nasadima koji su dio tradicijskog identiteta agrikulturnog krajolika.

U postupku konačnog određivanja površina za gradnju sunčanih elektrana osobito je potrebno valorizirati površine šuma i šumskog zemljišta u svrhu očuvanja stabilnosti i bioraznolikosti šumskog ekosustava, na način da se ne usitnjavaju šumski ekosustavi i ne umanjuju boniteti staništa divljih životinja.

Unutar površina određenih kao makrolokacije za izgradnju sunčanih elektrana, površine šuma i šumskih zemljišta tretiraju se kao površine u istraživanju.

Povezivanje, odnosno priključak sunčane elektrane na elektroenergetsku mrežu sastoji se od: pripadajuće trafostanice smještene u granici obuhvata planirane sunčane elektrane i

priključnog dalekovoda/kabela na postojeći ili planirani dalekovod ili na postojeću ili planiranu trafostanicu.

Način priključenja i trasu priključnog dalekovoda/kabela treba uskladiti sa ovlaštenim operatorom prijenosnog ili distribucijskog sustava te ishoditi njegovo pozitivno mišljenje.“

Unatoč tome što je Splitsko-dalmatinska županija rano prepoznala potencijal Sunčeve energije, gore navedeni uvjeti izgradnje u zonama predviđenim za korištenje sunčeve energije bili su vrlo restriktivni i često su ograničavali iskoristivost potencijalne lokacije. Navedeni uvjeti preuzeti su iz prošlosti, zbog straha od solarnih termalnih elektrana kao što su koncentrirajuće solarne termalne elektrane (CSP) koje se sastoje od zrcala te za proizvodnju električne energije koriste refleksiju sunčevih zraka, uslijed čega, zbog opasnosti od zasljepljenja i visokih temperatura, predstavljaju neposrednu opasnost za životinje i ljude. Upravo zbog toga, solarne termalne elektrane se grade u nenaseljenim područjima, dovoljno daleko od naselja i prometnica.



Slika 19. Koncentrirajuća solarna termalna elektrana

Za razliku od solarnih termalnih elektrana, fotonaponske elektrane koriste fotonaponske module koji odbijaju tek neznatan dio sunčevog zračenja te u tom pogledu ne predstavljaju opasnost za ljude i životinje. Nizak indeks refleksije sunčeve svjetlosti omogućio je gradnju sunčanih elektrana u neposrednoj blizini zrakoplovnih luka kao što su one u Singapuru, Dusseldorfu, San Franciscu, Canberri, Münchenu, Ateni, Denveru itd. Također, uobičajena praksa u mnogim državama je gradnja fotonaponskih elektrana uz autoceste i ceste visoke uslužnosti.



Slika 20. Primjer fotonaponske sunčane elektrane u blizini aerodroma

U aktualnim izmjenama i dopunama Prostornog plana, Splitsko-dalmatinske županija je pokazala veliko razumijevanje za predmetnu tehnologiju, smanjivši restrikcije kao što su minimalna udaljenost od cesta i građevinskih područja koje su se odnosile na toplinske sunčane elektrane, čime se stvorio preduvjet za bolje iskorištenje potencijalnih lokacija te razvoj i izgradnju većeg broja fotonaponskih sunčanih elektrana. Sve navedeno ide u prilogu krajnjem cilju energetske tranzicije otoka Brača odnosno energetske neovisnosti i samoodrživosti otoka.

Nacionalna politika i regulativa

Hrvatska ima oko 4,28 milijuna stanovnika i bogata je obnovljivim izvorima energije, uglavnom energijom vjetera te hidro i solarnom energijom. U 2016. godini Hrvatska je proizvela 52,2 % ukupnih potreba primarne energije, od uvezene energije – 47,8 % – u 2016. godini, 76,9 % sastojalo se od fosilnih goriva, ali posljednjih je godina došlo do značajnog povećanja u obnovljivim izvorima energije. Hrvatska se Europskoj uniji (EU) pridružila 2013. godine, a energetski sektor je u procesu liberalizacije, deregulacije i razdvajanja energetskih usluga u državnom vlasništvu. Energetska učinkovitost za krajnje potrošače poboljšana je u prosjeku za 1,3 % godišnje od 2000. do 2015., odnosno za 19 % u istom razdoblju. U sektoru industrije, energetska učinkovitost poboljšala se za 28 %, odnosno u prosjeku za 1,9 % godišnje u odnosu na 2000. godinu. U prometnom sektoru, energetska učinkovitost poboljšala se za 10 %, ili u prosjeku za 0,7 % godišnje. U stambenom sektoru također je vidljiv značajan napredak u energetske učinkovitosti. Ona se povećala za 21 % u razdoblju od 2000. do 2015. godine, odnosno u prosjeku za 1,4 % godišnje. Taj se trend može objasniti uvođenjem različitih propisa i financijskih poticaja (potpora i subvencija) za zgrade i uređaje.

Trenutačno važeći ciljevi energetskog sektora

Cilj Hrvatske da poveća udio obnovljive energije na 20 % godišnje bruto potrošnje energije do 2020. godine definiran je Nacionalnom energetskom strategijom 2009. – 2020. i provodi se u skladu s Nacionalnim akcijskim planom za obnovljive izvore energije (NREAP). Strategija ima tri osnovna cilja:

- povećati sigurnost opskrbe energijom;
- razviti konkurentni energetski sustav;
- osigurati razvoj održivog energetskog sektora.

U Strategiji Komisije za Energetsku uniju od 25. veljače 2015. istaknuto je da je potrebno integrirano upravljanje kako bi se osiguralo da se svim aktivnostima povezanim s energijom na razini Unije te na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini pridonosi ciljevima Energetske unije, čime će se proširiti područje primjene upravljanja, izvan Okvira za klimatsku i energetsku politiku do 2030., na svih pet ključnih dimenzija Energetske unije: 1. energetsku sigurnost, 2. unutarnje energetsko tržište, 3. energetsku učinkovitost, 4. dekarbonizaciju i 5. istraživanje, inovacije i konkurentnost.

U skladu s time, Republika Hrvatska pristupila je izradi *Integriranog energetskog i klimatskog plana za razdoblje od 2021. do 2030. godine* koji sadržava pregled trenutačnog energetskog sustava te stanja u području energetske i klimatske politike. Plan također sadrži pregled nacionalnih ciljeva za svaku od pet ključnih dimenzija Energetske unije i odgovarajuće politike i mjere za ostvarivanje tih ciljeva. Jedan od postavljenih ciljeva jest i 36,4 % energije iz

obnovljivih izvora u bruto krajnjoj potrošnji energije u 2030. godini. Očekuje se da će plan biti dovršen i stupiti na snagu do kraja 2019. godine.



Slika 21. Redoslijed donošenja zakonskih akata o energiji

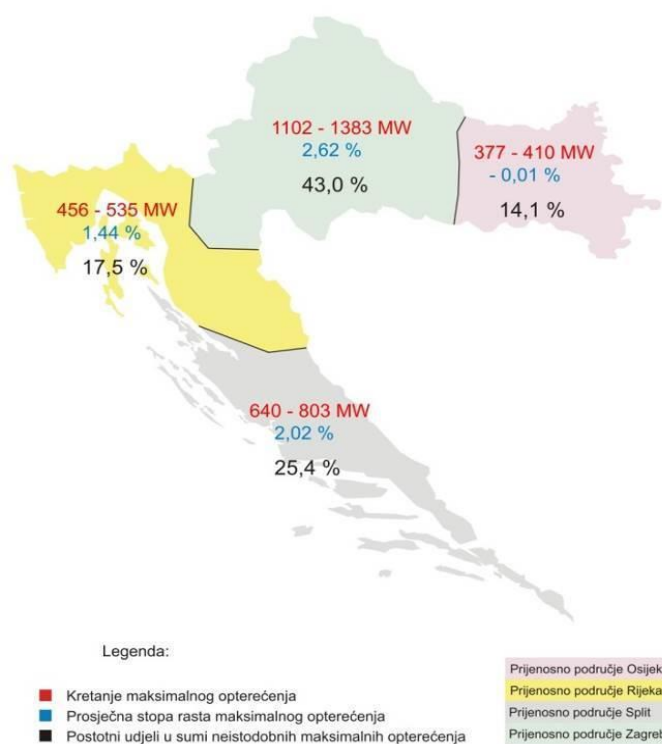
Zakon o energiji

Zakonom o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18), kao općim zakonom za energetske sektor, uređena su pitanja, odnosi i pravni instituti koji su od zajedničkog interesa za sve energetske djelatnosti ili koji su vezani za više oblika energije. Pitanja vezana za područje regulacije električne energije, plina, nafte i naftnih derivata, toplinske energije te obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti uređuju se posebnim zakonima.

Zakonom o energiji predviđeno je donošenje Strategije energetskog razvoja – osnovni akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetski razvitak Republike Hrvatske. Početkom travnja 2019. godine objavljene su konačne verzije *Zelene knjige* i *Bijele knjige* za izradu *Strategije energetskog razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050.* *Zelena knjiga* je analitička podloga koja prethodi izradi same Strategije, a na temelju nje izrađena je *Bijela knjiga* – usuglašena, pročišćena i sažeta prezentacija postojećeg stanja i analitičkih ishoda za odabrane scenarije razvoja. Krajem svibnja 2019. godine u sustavu e-savjetovanja je objavljen *Nacrt prijedloga Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.* Nacrt prijedloga predviđa tri scenarija. Ako bi Hrvatska postupno krenula s provedbom onoga što je EU zacrtala u energetske sektoru (drugi scenarij), očekuje se da bi do 2030. godine energija vjetra činila 21,3 % proizvodnje energije, solarna energija 6,1 %, geotermalna energija 0,8 %, dok će hidroelektrane svoj udio smanjiti na 44 %, sa 62 % koliko je iznosio u 2010. godini. Konačno usvajanje Strategije očekuje se krajem 2019. godine.

Javnomopravna tijela koja sudjeluju u regulaciji EES:

- Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) autonomna je, neovisna i neprofitna javna ustanova, koja regulira energetske djelatnosti u Republici Hrvatskoj.
- Hrvatski operator tržišta energije (HROTE) obavlja zadatke potrebne za funkcioniranje energetskih tržišta u Republici Hrvatskoj i nadgleda odnose između sudionika na tržištu.
- Hrvatski operater za prijenos i distribuciju električne energije (HEP grupa) bila je nacionalna elektroenergetska tvrtka koja se bavila proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije, ali je sada nakon razdvajanja podijeljena u HOPS d.o.o, Hrvatski operator prijenosnog sustava i HEP-Operator d.o.o. (HEP-ODS) kao Hrvatski operator distribucijskog sustava.



Slika 22. Prijenosna područja pod HOPS-ovim upravljanjem

Zakon o otocima

Od 1. siječnja 2019. godine na snazi je novi Zakon o otocima (NN 116/18). U članku 22. pod nazivom Pametni otok navedeno je:

Ovim Zakonom potiče se i podupire održivi razvoj otoka kroz projekte koji se provode u skladu s jednom ili više odrednica Pametnog otoka, a koje su:

1. aktivno sudjelovanje u prilagodbi i ublažavanju klimatskih promjena na lokalnoj razini
2. uvođenje i korištenje naprednih tehnologija radi osiguranja optimalnog upravljanja i korištenja lokalnih resursa i infrastrukture kroz različite poslovne modele
3. smanjenje upotrebe fosilnih goriva povećanjem održivog korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti
4. promicanje održive mobilnosti na otocima
-
9. jačanje i promoviranje socijalne uključenosti, edukacije i participacije građana
-

Pomorski prijevoz

Smjernice za upravljanje pomorskim sektorom sadržane su u *Strategiji pomorskog razvitka i integralne pomorske politike Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2020. godine* koja je usklađena s dokumentima Europske unije o politici razvoja otoka, pomorskog prometa te povezanosti otoka s kopnom i otoka međusobno.

Strategija među svojim ciljevima navodi ekološki održiv pomorski promet, pomorsku infrastrukturu i pomorski prostor Republike Hrvatske te provedbu mjera u području obalnog linijskog pomorskog prometa kojima se nastoji unaprijediti javna usluga povezivanja otoka s kopnom te otoka međusobno.

U kontekstu energetske tranzicije važno je istaknuti da je strategijom predviđen:

- razvoj i korištenje novih tehnologija i ekološki prihvatljivih brodova u sustavu obalnog linijskog pomorskog prometa;
- projektiranje i izgradnja namjenskih brodova za linije koje povezuju male otoke bez cestovne infrastrukture;
- razvoj energetske učinkovitog eko-brodarstva poticanjem nabavke/gradnje novih ekobrodova i prilagodbom postojećih brodova najvišim ekološkim standardima.

Problematika javnog linijskog obalnog pomorskog prometa razmotrena je i u *Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. – 2030.)* u kojoj se navodi da su brodovi za javni prijevoz u obalnom linijskom pomorskom prometu na granici svog ekonomskog vijeka (prosječna starost flote glavnog brodskog prijevoznika je 33,15 godina) zbog čega je potrebno donijeti mjere koje će omogućiti opstanak i osuvremenjivanje hrvatske flote namijenjene javnom prijevozu.

Još jedan bitan dokument za sektor pomorskog prijevoza jest *Strateški plan Ministarstva mora, prometa i infrastrukture za razdoblje 2019. – 2021.* u kojem se kao jedan od općih ciljeva navodi održivi razvoj prometnog sustava. U navedenom strateškom planu identificirana je potreba izrade Nacionalnog programa stvaranja infrastrukture i poticanja korištenja alternativnih izvora energije u pomorskom prometu Republike Hrvatske kao zasebnog dokumenta kojim bi se detaljnije definirale mjere za povećanje energetske učinkovitosti, odnosno poticanja korištenja ekološki prihvatljivijeg i financijski povoljnijeg goriva u pomorskom prometu.

Izrada *Nacionalnog plana razvoja obalnog linijskog pomorskog prometa* je u završnoj fazi izrade te se uskoro očekuje njegovo usvajanje.

Europska politika i regulativa

Energetske i klimatske akcije

Energija je jedna od nekoliko nadležnosti koje su podijeljene između Europske unije (EU) i država članica. Politika EU trenutno se temelji na tri stupa (poznata i kao „energetska trilema“):

- natjecanje;
- održivost;
- sigurnost opskrbe.

Kroz politiku i regulaciju, EU promiče međusobno povezivanje energetske mreže i energetske učinkovitost. Bavi se izvorima energije u rasponu od fosilnih goriva, preko nuklearne energije, do obnovljivih izvora energije (solarna, vjetar, biomasa, geotermalna, hidro-električna i plimna). Usvojena su tri zakonodavna paketa za usklađivanje i liberalizaciju unutarnjeg europskog energetskeg tržišta između 1996. i 2009. godine. Oni su se bavili pitanjima pristupa tržištu, transparentnosti i regulaciji, zaštiti potrošača, podupirući međusobno povezivanje i odgovarajuće razine opskrbe.

Već neko vrijeme EU aktivno promiče Europsku tranziciju u društvo s niskim udjelom ugljika i redovito ažurira svoja pravila kako bi olakšala potrebna privatna i javna ulaganja u tranziciju prema čistoj energiji.

Razne mjere s ciljem postizanja integriranog energetskog tržišta, sigurnosti opskrbe energijom i održivog energetskog sektora srž su energetske politike EU-a:

- Direktiva o obnovljivim izvorima energije: obavezni ciljevi, pravila mreže nacionalnih planova...
- Shema trgovanja emisijama (ETS), koja odražava cijenu ugljika za postizanje ograničenja
- Energetska unija: sigurna, održiva, konkurentna i pristupačna energija
- 3. energetske paketi: razdvajanje, usklađena pravila o radu mreže, mrežni kodovi itd.
- Mjere energetske učinkovitosti
- Institucionalne mjere: ENTSO, ACER, CEER...
- Razvoj dugoročnog okvira: 2020., 2030., 2050.

Dok je EU na putu da ispuni svoje ciljeve za 2020. godinu, nakon prijedloga Europske komisije čelnici EU-a složili su se u listopadu 2014. o novim klimatskim i energetske ciljevima za 2030. godinu. Okvir 2030. nastoji gospodarstvo i energetske sustav Europske unije učiniti konkurentnijim, sigurnijim i održivim. To će povećati sigurnost za ulagače, posebno za dugoročne infrastrukturne projekte, i dati smjernice vladama EU-a u pripremi nacionalnih politika.



Slika 23. Europski klimatski i energetske ciljevi

Središnji dio okvira 2030. obvezujući je domaći cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova za 40 % ispod razine iz 1990. godine do 2030. Ovo će staviti EU na najisplativiji put ka dogovorenom cilju smanjenja od 80-95 % do 2050. godine. Čelnici EU-a također su se složili da povećaju udio obnovljive energije na najmanje 27 % te su definirali indikativni cilj energetske učinkovitosti od najmanje 27 % koji će se pregledati 2020. godine, imajući u vidu cilj od 30 %. Predloženi okvir donijet će višestruke koristi: smanjenu ovisnost o uvezanoj energiji, manji račun za uvozom

energiju, veće inovacije, gospodarski rast i otvaranje novih radnih mjesta, povećanu konkurentnost i bolje zdravlje kroz smanjeno zagađenje zraka.

Najnoviji zakonodavni paket

Dana 30. studenoga 2016. godine Europska komisija objavila je takozvani „Zimski paket“ s osam prijedloga za olakšavanje prijelaza na „čisto energetske gospodarstvo“ i za reformu dizajna i funkcioniranja tržišta električne energije Europske unije. Ovaj se paket prijedloga može podijeliti u tri kategorije:

- prijedlozi izmjena postojećeg zakonodavstva na energetskom tržištu;
- prijedlozi izmjena postojećeg zakonodavstva o klimatskim promjenama;
- prijedlozi novih mjera.

U jesen 2018. i proljeće 2019. godine, u okviru paketa **Čista energija za sve Europljane**, usvojeno je nekoliko direktiva. Osam zakonodavnih mjera mogu se svrstati u četiri skupine:

1. Energetska učinkovitost:
 - Direktiva o energetske učinkovitosti;
 - Direktiva o energetske učinkovitosti u zgradama.
2. Reforma unutarnjeg energetskog tržišta:
 - Uredba o dizajnu unutarnjeg tržišta električne energije;
 - Direktiva o dizajnu unutarnjeg tržišta električne energije;
 - Uredba o Agenciji za suradnju energetskih regulatora (ACER);
 - Spremnost na rizik u Uredbi o energetskom sektoru.
3. Obnovljiva energija:
 - Direktiva o obnovljivoj energiji.
4. Upravljanje:
 - Upravljanje Energetskom unijom i Uredba o klimatskim akcijama.

Ova nova pravila za dizajn Tržišta električne energije (EMD) čine tržište energije prikladnim za budućnost i stavljaju potrošača u središte prijelaza prema čistoj energiji. Nova su pravila osmišljena tako da omoguće potrošačima energije aktivnu ulogu u pokretanju energetske tranzicije i da u potpunosti iskoriste manje centraliziran, digitaliziraniji i održiv energetski sustav. Nova pravila omogućavaju aktivno sudjelovanje potrošača istodobno postavljajući snažan okvir za zaštitu potrošača.

Primjer uspješne energetske tranzicije otoka

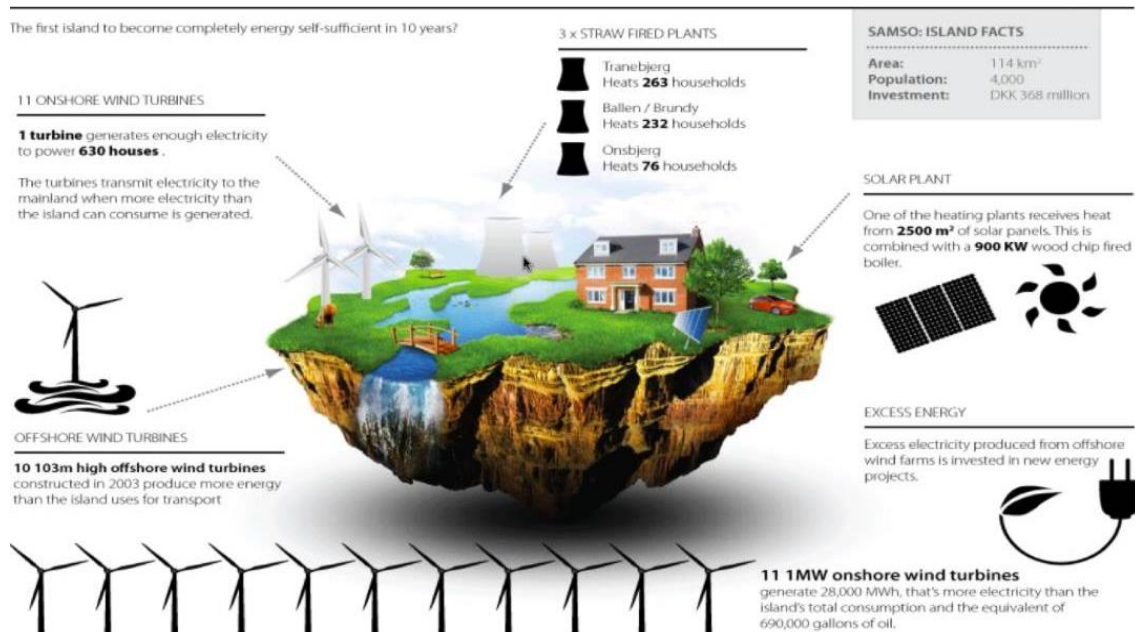
Otok Samso u Danskoj idealan je primjer otoka sa 100% obnovljivom energijom i status je najbolje prakse energetske tranzicije nekog lokaliteta. Na Samsu živi 3726 stanovnika, a smješten je u središnjem dijelu Danske.



Slika 24. Geografski položaj otoka Samso

1997. godine Samso je pobijedio na natječaju za postizanje 100% obnovljivog otoka, što je i postignuto slijedeći 10-ogodišnji tranzicijski plan. 2007. izvješće o postignutim rezultatima na otoku pokazalo je da je Samso postigao 100% udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije te 70% OIE u proizvodnji toplinske energije. Zahvaljujući 10 offshore vjetroturbina koje kompenziraju toplinu dobivenu iz neobnovljivih izvora, otok je 100% karbonski neutralan.

Električna energija otoka proizvodi se pomoću 11 kopnenih vjetroturbina, a tri toplane na biomasu i jedna na drvenu sječku toplinskom energijom opskrbljuju sva kućanstva na otoku.



Slika 25. Pregled energetske izvora otoka Samso, Danska

II. CJELINA: SMJER ENERGETSKE TRANZICIJE

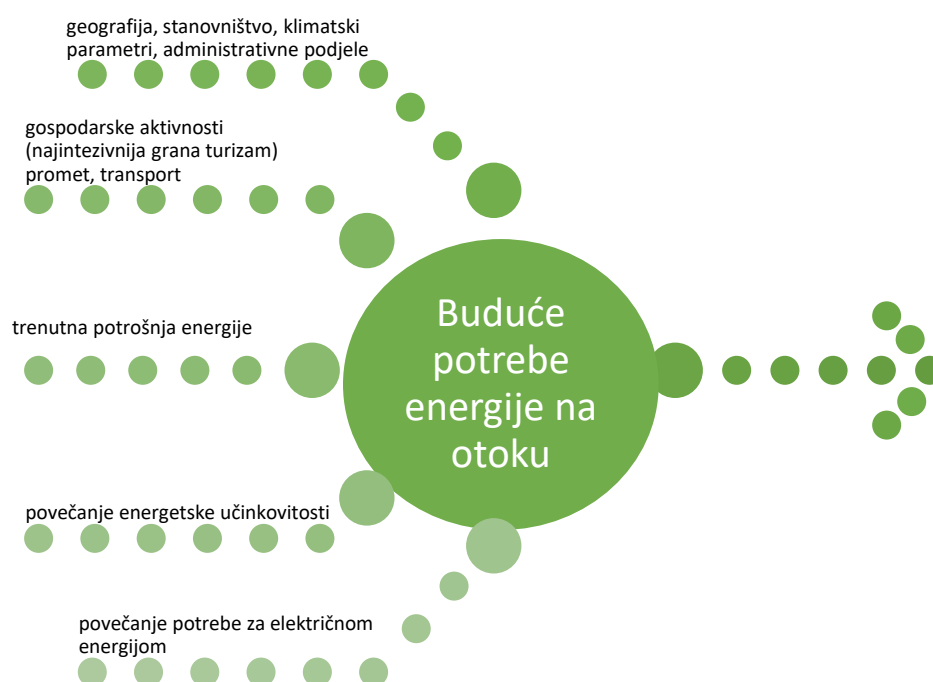
1. Što je energetska tranzicija?

Energetska tranzicija obuhvaća prilagodbe i sprječavanja klimatskih promjena. Kako navodi *Global Renewables Outlook*¹³ napredovanje energetske tranzicije prema obnovljivim izvorima prilika je za ispunjavanje međunarodnih klimatskih ciljeva uz jačanje gospodarskog rasta, stvaranje novih radnih mjesta i poboljšanje ljudskog blagostanja do 2050. Klimatske promjene, izazvane ispuštanjem stakleničkih plinova u atmosferu, uzrokuju globalno povećanje temperature, podizanje razine mora i oceana, ekstremne promjene klimatskih uvjeta (topli-hladni ciklusi) te multipliciraju postojeće prijetnje (suše, agrokulturalne bolesti, poplave, itd.). Europska Unija i ostale države svijeta potpisnice su Pariškog sporazuma kojim se jasno definira potrebno smanjenje rasta temperature na 2°C do 2100. godine.

¹³ Global Renewables Outlook, Međunarodne agencija za obnovljive izvore energije (IRENA).

2. Upravljanje tranzicijom

Za izradu programa energetske tranzicije osnovana je radna skupina pod nazivom Otok Brač. Kako je Brač jedinstven primjer s 8 jedinica lokalne samouprave, kao takav je predstavljao izazov u prikupljanju podataka i koordinaciji. Na sastanku u gradskoj vijećnici Grada Supetra (26.3.2019.), gdje su bili prisutni predstavnici svih JLS preko načelnika ili opunomoćenika odlučeno je da koordinaciju lokalnih zajednica organizira grad Supetar preko gospodina Tončija Sanadera. Tehničku podršku i tehničku koordinaciju volonterski obavlja tvrtka Porzana d.o.o. iz Zagreba. Tvrtka Porzana d.o.o. bavi se isključivo razvojem projekata iz područja OIE.



Slika 26. Buduće potrebe energije na otoku

Gradovi (djelatnici gradske uprave i osobe izabrane na izborima) razumiju važnost i potiču uključivanje građana, građanskih inicijativa, lokalnih poduzetnika i drugih dionika u procese osmišljavanja i razvoja inicijativa i projekata energetske tranzicije, ali se do sada su se rijetko susretali s konkretnim modelima uključivanja građana u energetske projekte, posebice u one skupnog investiranja te postoji doza skeptičnosti oko uspješnog razvoja istih.

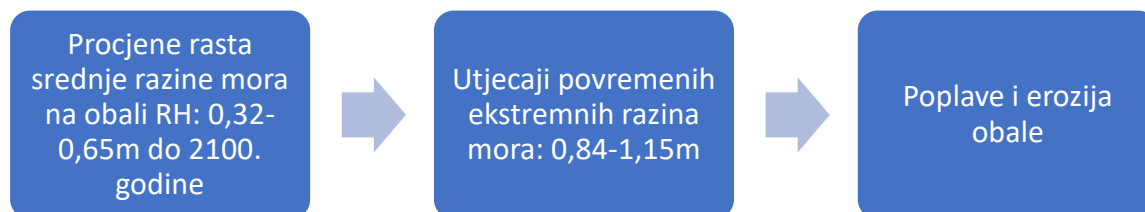
Otočni poslovni subjekti, koji generiraju preko polovice potrošnje energije, nalaze se na prvoj crti tranzicije prema čistoj energiji. Neki od njih, posebice oni u turističkom sektoru, već su investirali značajna financijska sredstva (vlastita i poticajna) u povećanje energetske učinkovitosti i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Drugim riječima, u poslovnom sektoru već postoje lideri i pozitivne poslovne prakse koje mogu poslužiti kao primjer drugima. Dio poslovnih subjekata koji su već započeli energetske tranziciju ili imaju konkretne planove već su nabrojani u Poglavlju 3. Prvog dijela ovog Programa.

Akademski sektor, u koji su uključene znanstvena i odgojno-obrazovna zajednica, ima dvojaku ulogu u energetske tranziciji. S jedne strane, njegova je uloga istraživanje i promicanje inovativnih rješenja, dok s druge strane ima ulogu edukacije svih lokalnih dionika, od najmlađih

naraštaja otočnih stanovnika do poslovnih subjekata. U konkretnom primjeru na otoku Braču, potporu projektu su dali Fakultet elektrotehnike i računarstva (Zagreb) i Fakultet strojarstva i brodogradnje (Zagreb).

Javni sektor, u kojemu su primarne institucije Energetski institut Hrvoje Požar, Hrvatska elektroprivreda (HEP) i Hrvatski operator distribucijskog sustava (HOPS) u tranziciji sudjeluju preko izrade elaborata tehničkih rješenja priključenja na mrežu te provedbom potrebnih zahvata na mreži (HOPS), preko objave informacija o električnoj potrošnji (HEP) i općenitih informacija o energetske potrošnji otoka Brača (EIHP).

Rizici klimatskih promjena koje treba uzeti u modelu



Analiza rizika na otoku Braču svodi se najviše na klimatske utjecaje povezane s morem, obalnim pojasom i ribarstvom prema Zelenoj knjizi [5]:

Tablica 18. Analiza rizika klimatskih promjena za ribarstvo

Potencijalni utjecaj	Mogućnost pojavljivanja	Stupanj utjecaja	Stupanj ranjivosti
Promjene karakteristike klime: Porast temperature mora			
Migracija prema sjevernom Jadranu ili dubljem moru hladnoljubivih vrsta (škamp, oslić)	5	4	visok
Slabiji rast hladnoljubivih riba i školjaka (lubin, kamenica)	5	3	srednji
Porast brojnosti stranih vrsta i utjecaj na domaće vrste	5	4	visok
Pojava i širenje egzotičnih bolesti riba	4	3	srednji
Promjene karakteristike klime: Promjena u cirkulaciji vode zbog termohalinih uzroka			
Smanjena primarna produkcija s posljedicama u brojnosti pelagične ribe	4	4	visok
Promjene karakteristike klime: Porast razine mora			
Gubitak staništa i mrijestilišta vrsta iz slatkovodne i bočate vode	5	2	srednji
Promjene karakteristike klime: Povećana kiselost mora			
Slabiji rast i veća smrtnost školjakaša	4	4	visok
Ograničeni razvoj fito i zooplanktona	4	2	visok
Promjene karakteristike klime: Rast i ekstremne razine mora			
Poplave mora	5	4	visok

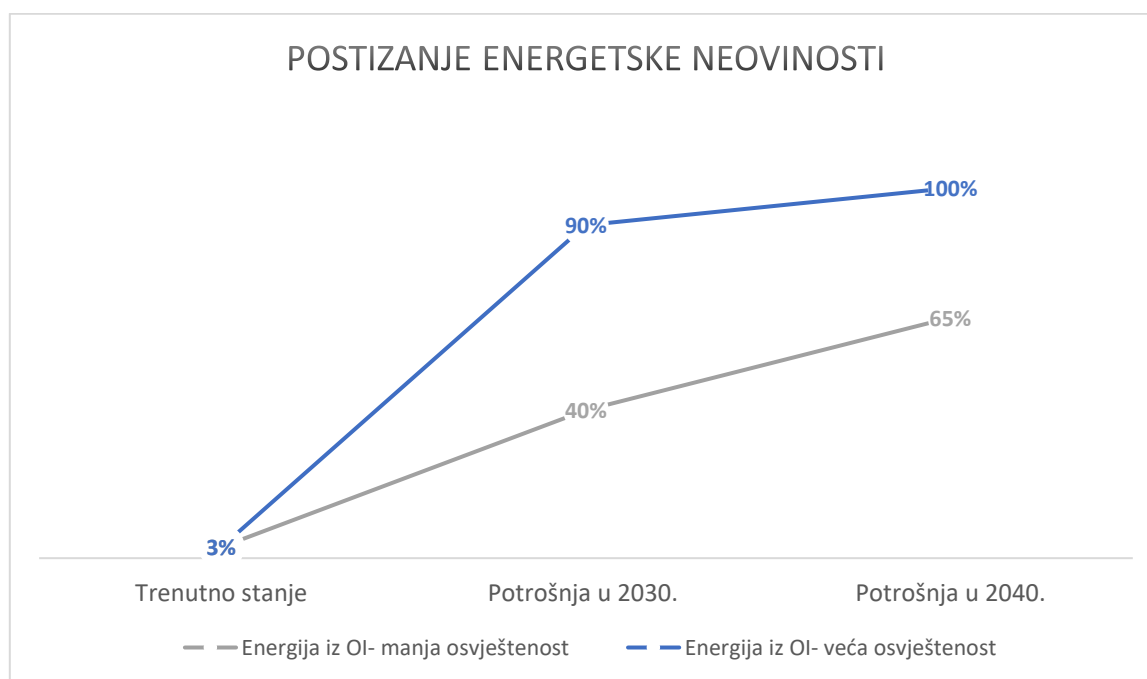
3. Vizija

OTOČNA VIZIJA DO 2030. GODINE

Lokalna zajednica i stanovništvo otoka Brača živi većinom od turizma tijekom ljetne sezone. Trenutna energetska slika je nepovoljna, otok je ovisan o opskrbi energije s kopna a s tim posljedično ima i velik ugljični otisak. Također i povećani intenzitet transportnog sustava te neuređenost gospodarenja otočnim otpadom),

Želja je i vizija dionika energetske tranzicije otoka Brača da se dogodi promjena u „zelenom“ smjeru. To u prvom planu podrazumijeva: povećanje energetske učinkovitosti, postizanje energetske samostalnosti otoka, uređenje i unaprjeđenje javnog prijevoza, te izgradnja centra za gospodarenje otpadom. Nakon primarnih ciljeva potrebno je otok učiniti turistički zanimljivijim kroz ostale mjere koje će biti opisane u nastavku ove Agende.

Prema navedenom, u interesu je otočnih dionika da otok Brač do 2030. godine postane energetske samostalan i čist otok, nudeći svojim stanovnicima život u zdravom okruženju, a turistima tijekom sezone priliku za ugodan boravak na „zelenom“ otoku s raznovrsnim sadržajima i aktivnostima.



Slika 27. Vizija energetskog razvoja otoka Brača

4. Strategija

Strategija na razini otoka

Od općih značajki područja na otoku Braču postoje prilike za:

- Korištenjem obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, posebno sunčeve energije i energije biomase,
- Nove sustave grijanja i hlađenje korištenjem toplinskog kapaciteta mora,
- Desalinizacijom morske vode u svrhu dobivanja pitke vode – potrebnu energiju postrojenje može dobivati iz fotonaponskih modula,
- Međuotočnim povezivanjem u prometno – komunikacijskom te razvojnom smislu,
- Tranzicija prometnog sektora od konvencionalnih goriv prema alternativnim gorivima (električna energija i vodik),
- Unaprjeđenjem sustava gospodarenja otpadom i odvoženjem otpada s otoka,
- Korištenjem alternativnih rješenja u vodoopskrbi u vidu sakupljanja kišnice i revitalizacije starih vodoopskrbnih sustava te desalinizacije morske vode,
- Korištenjem obnovljivih izvora energije u razvoju poljoprivredne proizvodnje i prerade (moguće povećanje produktivnosti i razine konkurentnosti otočne poljoprivredne proizvodnje, nužno je uvesti suvremene proizvodne i prerađivačke, okolišno prihvatljivije metode i tehnologije u poslovanju otočnih poljoprivrednih gospodarstava),
- Uspostavom i uređenjem poučnih staza, vidikovaca i ostale manje infrastrukture za unaprjeđenje kvalitete i bogatstva turizma,
- Razmjenom dobre prakse s posebnim naglaskom na animaciji, unaprjeđenju znanja i vještina, aktiviranju razvojnih potencijala svih dionika, snažan interes obrazovnog sektora na otoku za uvođenjem inovacija u obrazovanju, te novih obrazovnih programa usklađenih s razvojnim potrebama i mogućnostima otoka Brača.
- Provođenje energetske učinkovitosti objekata
- Za veće zahvate povećanja energetske učinkovitosti objekata- provesti energetske mapiranje. Može biti usredotočeno na termalno mapiranje i/ili na energetske mapiranje. Za ostvarenje navedenih koristi potrebno je uključiti i Jedinice lokalne samouprave -JLS
- Projekti sustavnog educiranja i osvještavanja- poduzeti mjere edukacije djece, od vrtićke dobi pa sve do srednjoškolske, o važnosti zaštite okoliša, održivosti, klimatskim promjenama, ali i sigurnom korištenju pametne tehnologije, s ciljem da nove generacije budu aktivni nositelji energetske tranzicije.

Obnovljivi izvori energije i Smart City

Obnovljivi izvori energije na otoku Braču trenutno nisu iskorišteni unatoč njihovom velikom potencijalu. Iskorištenje sunčane energije je idealno za otoke jer bi se najveća proizvodnja ostvarivala upravo u momentu najveće potrošnje, dakle u ljetnim mjesecima kada na otoku boravi puno više ljudi nego zimi. S druge strane, električna energija bi se proizvodila na mjestu potrošnje. Ulaganjem u razvoj i unaprjeđenje solarne energije na Braču, izbjegao bi se veći dio problema s naponom električne energije koji se javljaju u ljetnim mjesecima i postigao bi se veći stupanj energetske neovisnosti otoka, što je svakako dugoročni interes i cilj, i na razini otoka i na razini države. Također, elektroprijenosna mreža, posebice niskonaponska, nije na zadovoljavajućoj razini i potrebno je njeno unaprjeđenje.

Otok Brač pogodan je za izradu studije Smart City, budući da postaje sve napućeniji, posebno za vrijeme turističke sezone, te ulaskom digitalnih tehnologija u sve sfere života i rada kao i sve većom urbanizacijom. Prilikom izrade takvih studija važno je uzeti u obzir specifičnosti otoka Brača i prilagodbe „Smart City“ modela.

Desalinizacija

Desalinizacija ili odsoljavanje vode je postupak smanjenja (uklanjanja) minerala iz morske vode u svrhu dobivanja pitke vode, tehnološke ili vode za navodnjavanje, te dobivanje soli kao dodatne tvari. Krajevi uz more i otoci često imaju velike poteškoće s opskrbom pitke i tehnološke vode, te zbog toga se sve češće javljaju stalne ili povremene nestašice vode i sve posljedice koje iz toga proizlaze

Biomasa

Biorazgradivi otpad zbog svoje količine i sastava počinje biti sve veći problem modernog doba. Problem nije samo ekološke naravi već su i ekonomski gubici značajni. Najzastupljeniji način gospodarenja ovom vrstom otpada još uvijek je odlaganje. Jedan od načina smanjivanja negativnog utjecaja na okoliš je i izgradnja bioplinskih postrojenja za anaerobnu digestiju u kojima se iz životinjske i biljne biomase proizvodi bioplin.

Strategije na razini lokalnih samouprava

Jedinice lokalne samouprave (ili barem većina) na otoku Braču paralelno s ovim *Nacrtom plana tranzicije otoka Brača* razvijaju svoje zasebne Strateške razvojne planove općina u kojima se u nekoj mjeri dotiču teme energetske tranzicije. U nastavku su navedene strategije jedinice lokalne samouprave na Braču.

Grad Supetar

U listopadu 2015. godine proveden je energetski pregled javne rasvjete te je predložena rekonstrukcija čime bi se smanjile emisije CO₂ za 97,04 t/god (64,53%) te se godišnje uštedjelo 413.289,33 kWh (335.797,58 kn) električne energije. Također, napravljen je energetski pregled dječjeg vrtića „Mrvica“ te su određene potrebne mjere uštede i unaprjeđenja energetske učinkovitosti. Godišnja ušteda utroška energije za grijanje dječjeg vrtića iznosi 121.656,23 kWh (86,39%), te doprinosi smanjenju emisija CO₂ za 2234,57 kg/god.

Prema strateškom razvojnom planu¹⁴ grad Supetar poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinio energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- Izmjene i dopune PPUG Supetar,
- Revitalizacija poljoprivredne proizvodnje,
- Optimiziranje cestovnog prometa uvođenjem „park & ride“ sustava te javnog sustava najma električnih bicikala,
- Očuvanje kvalitete mora i sprečavanje potencijalnog zagađivanja,
- Unaprjeđenje postojećih tematskih staza (vino, maslinovo ulje, gastronomija, kamenolom).

Europska unija smatra da će Europa do 2050. biti klimatski neutralna, a u ostvarenju toga cilja kroz EU zeleni plan u Gradu Supetru.

Općina Bol

Prema strateškom razvojnom planu¹⁵ Općina Bol poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- Uređenje biciklističkih i pješačkih staza,
- Podizanje kvalitete prometne infrastrukture,
- Rekonstrukcija javne rasvjete.

Općina Milna

Strateški razvojni plan Općine Milna trenutno je u fazi izrade (prijedlozi su zaključeni 29.2.2020.). Mjere koje Općina namjerava poduzeti kako bi doprinijela energetske učinkovitosti i neovisnosti otoka su sljedeće:

- Projekt modernizacije sustava javne rasvjete – projekt je izrađen¹⁶ i apliciran u Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost te se očekuje učešće Fonda od 54% ,

¹⁴ Strategija razvoja turizma grada Supetra za razdoblje od 2016. do 2020. godine, srpanj 2015.

¹⁵ Strategija razvoja Općine Bol od 2014. do 2020. godine, ožujak 2014.

¹⁶ Projekt je izrađen 2012. godine

- Izgradnja solarnih ćelija na lokalnim akumulacijama vode (pjoверima) ukupne površine 2,1 ha (1MW)

Općina Nerežišća

Strateški razvojni plan Općine Nerežišća trenutno je u fazi izrade. Mjere koje Općina namjerava poduzeti kako bi doprinijela energetskeј učinkovitosti i neovisnosti otoka još nisu definirane.

Općina Postira

U travnju 2013. godine provedena je modernizacija јavne rasvjete primjenom mjera energetskeј učinkovitosti i zaštite svjetlosnog onečišćenja, čime se godišnje štedi 93.810,46 kWh (76.221,00 kn) električne energije. Modernizacijom јavne rasvjete Općina je doprinijela smanjenju emisija CO₂ za 35,27 t/god (62,05%).

Prema strateškom razvoјnom planu¹⁷ Općina Postira poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetskeј učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- integracija i održivi razvoj energetskeј potencijala obnovljivih izvora energije,
- realizacija i stavljanje u upotrebu šetnice Splitska – Postira – Lovrečina sa svim potrebitim popratnim sadržajima,
- izrada novih promotivnih materijala , te biciklističkih i pješačkih mapa na području općine Postira,
- pješačke ture tematskim stazama s licenciranim vodičima na širem području (Postira – Škrip – Vidova gora - Gažul – Dol – Mirje – Postira).

Općina Pučišća

Prema strateškom razvoјnom planu¹⁸ Općina Pučišća poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetskeј učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- Povećanje energetskeј učinkovitosti u Općini Pučišća kroz ulaganja u obnovljive izvore energije, energetskeј certificiranje i povećanje energetskeј učinkovitosti zgrada јavne namjene, razvoj ekološke јavne rasvjete i rekonstrukciju postojeće јavne rasvjete u naseljima Pučišća, Prazhnica i Gornji Humac te kroz poticanje povećanja energetskeј učinkovitosti u obiteljskim i gospodarskim objektima,
- U skladu s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije i Prostornim planom uređenja Općine Pučišća, određeno je područje za korištenje solarne energije ukupne površine oko 270 ha na području Općine,
- Uspostava sustava odvojenog prikupljanja i oporabe otpada,
- Poboljšanje uvjeta autobusnog prijevoza stanovnika i gostiju,
- Uređenje tematske staze Put lanterne uz rekonstrukciju austrougarskeј kamenog podzida u duljini 1000 m.

¹⁷ Razvoјna strategija Općine Postira od 2014. do 2020. godine, listopad 2013.

¹⁸ Strateški program projekata Općine Pučišća za razdoblje od 2014. do 2020. godine, rujан 2014.

Prema Planu gospodarenja otpadom¹⁹ Općine Pučišća, predviđena je izgradnja bioplinskog postrojenja, u blizini sortirnice, te je projekt u fazi izrade.

Općina Selca

U svibnju 2017. godine proveden je energetska pregled javne rasvjete te su predložene mjere za smanjenje emisija CO₂ za 57,64 t/god, te godišnju ušteda električne energije 174.660,00 kWh (122.261,00 kn).

Prema strateškom razvojnom planu²⁰ Općina Selca poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetska učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- U skladu s Prostornim planom Splitsko dalmatinske županije određeno je područje za smještaj sunčane elektrane ukupne površine oko 130 ha na području Općine,
- Obnova i izgradnja cestovne infrastrukture,
- Integracija i poboljšanje kvalitete kolnog, pješačkog i prometa u mirovanju te cestovne mreže kao i unaprjeđenje sustava za upravljanje i nadzor prometom,
- Uređenje biciklističkih i pješačkih staza,
- Izgradnja infrastrukture i unapređenje sustava vodoopskrbe i navodnjavanja,
- Osvremenjivanje i izgradnja osnovne te infrastrukture za obnovljive izvore energije,
- Promoviranje i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije,
- Poticanje energetska učinkovite gradnje, energetska učinkovitih oblika prijevoza te uporabe energetska učinkovitih kućanskih aparata,
- Provođenje edukativne kampanje u vrtićima, školama i prema građanima o primarnoj selekciji otpada i važnosti održivog upravljanja otpadom.

Općina Sutivan

Prema strateškom razvojnom planu²¹ Općina Sutivan poduzet će sljedeće mjere kako bi doprinijela energetska učinkovitosti i neovisnosti otoka Brača:

- Izgradnja, rekonstrukcija i održavanje prometne cestovne infrastrukture,
- Razvoj i uređenje biciklističkih i pješačkih staza,
- Osmišljavanje, uređenje i označavanje tematskih putova, staza i plaža uz popratne sadržaje,
- Integracija i poboljšanje kvalitete kolnog, pješačkog i prometa u mirovanju te cestovne mreže kao i unaprjeđenje sustava za upravljanje i nadzor prometom,
- Modernizacija osnovne infrastrukture elektroopskrbe,
- Izgradnja infrastrukture za obnovljive izvore energije,
- Promoviranje i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije,
- Poticanje energetska učinkovite gradnje te uporabe energetska učinkovitih kućanskih aparata,
- Poticanje korištenja energetska učinkovitih oblika prijevoza.

¹⁹ Plan gospodarenja otpadom Općine Pučišća za razdoblje 2017.-2022.

²⁰ Strateški razvojni program Općine Selca za razdoblje 2015. do 2020.

²¹ Strateški razvojni program Općine Sutivan za razdoblje 2015. do 2020.

5. Stupovi energetske tranzicije

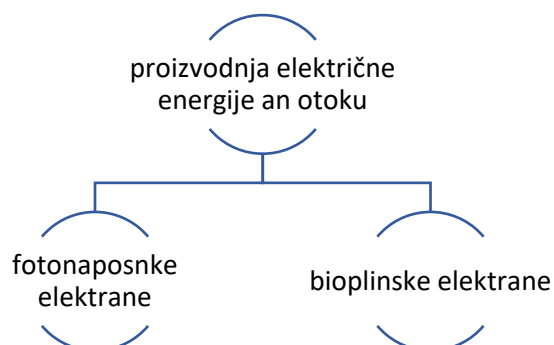
I. Stup: Proizvodnja električne energije

CILJ

Neovisnost otoka Brača u smislu energetske sigurnosti primarni je cilj I. stupa energetske tranzicije. Problemi u kojima se nalazi elektroenergetska mreža Brača već su ranije opisani (vidi Cjelinu I, Poglavlje 2.).

STRATEGIJA

Kada se govori o energetskej samostalnosti, potrebno je razmišljati u smjeru izgradnje distribuiranih izvora energije. Kako je zbog državnih zakona pravilnika i prostorni planova u kojima se govori o uvjetima izgradnje elektrana izbačena opcija izgradnje vjetroelektrana na hrvatskim otocima, najveći potencijal predstavljaju sunčane elektrane i biopliniska postrojenja. Razvoj projekta od ideje do izgradnje složen je proces. Za izgradnju potrebno je poznavati lokalne zakone, propise, te procedure ishođenja dozvola i priključka na elektroenergetsku mrežu. Prije svega, prostorno planska ograničenja, generalno ograničavanje instalacija u jezgrama naselja zakida dio potencijalnih potrošača sa vlastitom proizvodnjom (Eng. Prosumer).



MJERE

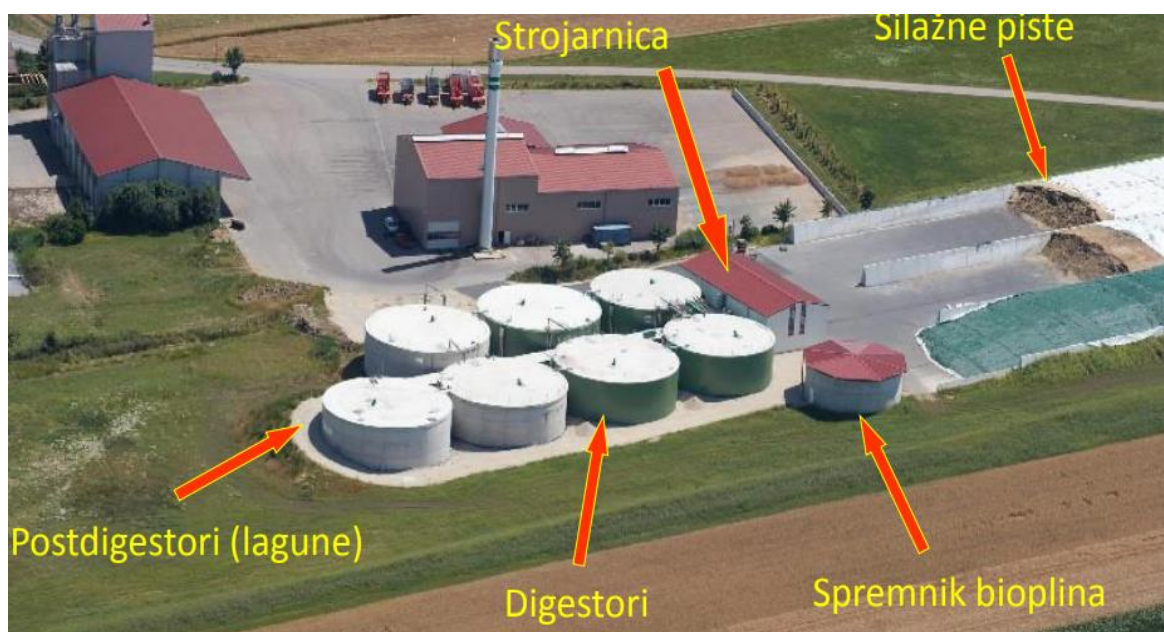
Biopliniska postrojenja

Jedan od načina smanjivanja negativnog utjecaja na okoliš je i izgradnja biopliniskih postrojenja za anaerobnu digestiju u kojima se iz životinjske i biljne biomase proizvodi bioplin. Osim ekoloških prednosti, korištenje bioplina nudi i čitav niz drugih prednosti u pogledu primjene obnovljivih izvora energije, koji sami po sebi donose brojne društvene i energetske koristi. Također bioplin nudi mnoge prednosti i samim poljoprivrednicima kao kooperantima kroz siguran otkup sirovine po unaprijed dogovorenoj cijeni.

Na otoku Braču u **općini Pučišća** se planira proizvodnja manje količine električne energije u biopliniskom kogeneracijskom postrojenju u kojem bi se obrađivao biootpad prikupljen na otoku jer se on zasad ne odvaja, nego završava u miješanom komunalnom otpadu. Kada bi se na Braču napravilo bioplinisko postrojenje za bio otpad, smanjila bi se količina odvoza za 40%. Bračko odlagalište otpada u svom sastavu ima sortirnicu za mješani komunalni otpad i to je jedina u Splitsko-dalmatinskoj županiji, također otok Brač jedini u županiji ima dva hektara zemljišta predviđenog općinskim i županijskim prostornim planom za gospodarenje otpadom.

Kroz proizvodnju bioplina se smanjuje odnosno zamjenjuje upotreba fosilnih goriva za proizvodnju energije te se tako znatno smanjuje emisija stakleničkih plinova CO_2 , CH_4 i N_2O , što pridonosi ublažavanju pojave globalnog zatopljenja. Za proizvodnju bioplina mogu se koristiti različite sirovine: stajski gnoj 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 energetske nasadi i ostalo.

Ekološki razlozi su oni koji biopliniska postrojenja čine zanimljivima za jedinice lokalne samouprave zbog očuvanja i zaštite okoliša. Pored činjenice da bioplinisko postrojenje, zahvaljujući proizvodnji energije iz obnovljivih izvora, predstavlja vrijedan doprinos očuvanju okoliša, valja istaknuti i mogućnost prerade organskog otpada.



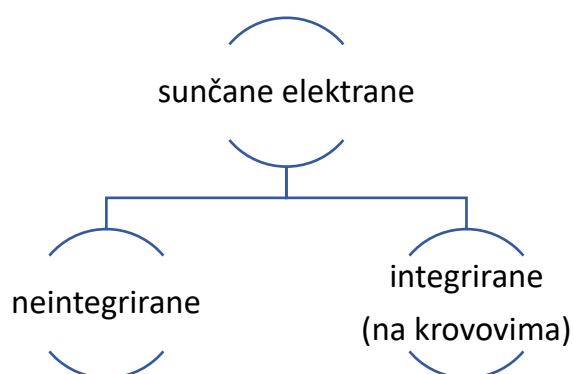
Slika 28. Bioplinisko postrojenje

Postoje kogeneracijske biplinske elektrane koje istovremeno proizvode električnu i koriste toplinsku energiju u jednostavnom procesu. Kogeneracija koristi otpadnu toplinu koja nastaje uobičajnom proizvodnjom električne energije u termoenergetskim postrojenjima te se koristi za grijanje građevina, naselja ili u proizvodnim procesima. Jedan od načina korištenja kogeneracije je i trigeneracija, gdje se dio energije koristi i za hlađenje. Toplinska energija može se koristiti za proizvodnju pare, zagrijavanje vode ili zraka. Kao gorivo može se koristiti prirodni plin, biomasa, drvna građa ili vodik, a izbor tehnologije za kogeneraciju ovisi o raspoloživosti i cijeni goriva.

Sunčane elektrane

Otok Brač pripada najsunčanijem jadranskom području s oko 2700 sunčanih sati godišnje. Unatoč velikom potencijalu i površini od 395,5 km² Brač trenutno ne posjeduje niti jednu elektranu na sunčevu energiju.

Ljetna sezona počinje početkom svibnja i traje do kraja listopada. U tom periodu Brač posjeti više od 250.000 turista. Kao posljedica toga, energetska potrošnja je gotovo dvostruko veća u odnosu na zimsku potrošnju²². Također, u tom razdoblju ima najviše sunca, stoga izgradnja sunčane elektrane na otoku svakako smanjuje ovisnost uvoza energije s kopna.



Samostojeće sunčane elektrane -neintegrirane

Prema prostornom planu Splitsko-dalmatinske županije, u svrhu korištenja sunčeve energije, na otoku Braču, određeno je područje za smještaj sunčane elektrane i ostalih oblika korištenja energije Sunca ukupne površine oko 327 ha, od čega oko 197 na području Općine Pučišća i oko 130 na području Općine Selca.

2021. godine u planu je izgradnja prve sunčane elektrane na otoku Braču, SE Gornji Humac. SE Gornji Humac imat će snagu 9,9 MW, a nalazit će se većim dijelom na području Općine Pučišća i manjim na području Općine Selca. Predviđena godišnja proizvodnja iznosi 18 GWh, što će zadovoljiti oko 20% trenutne godišnje potražnje otoka Brača za električnom energijom. Nadalje, veliki broj investitora pokazao je interes za izgradnju sunčane elektrane na dijelu planirane lokacije. Uzevši u obzir prostorno-planske odrednice, topografiju terena, privatne čestice, postojeći način uporabe dijela lokacije te dostupnu tehnologiju pretpostavlja se da je na predmetnoj lokaciji za sunčanu elektranu na otoku Braču moguća izgradnja dodatnih 10-20 MW sunčanih elektrana čija proizvodnja bi iznosila 18- 38 GWh, što bi predstavljalo preko 40% godišnje potrošnje električne energije otoka Brača - nakon elaborata okoliša i priključka biti će moguće definirati daljnji potencijal otoka.

Komunalna tj. gradska elektrana

Grad Supetar ima ukupno 1132 javnih svjetiljki ukupne snage 141,45 kW što građani grada Supetra plaćaju 414.500 kn godišnje (uključujući PDV). Ideja je da se u poslovnoj zoni iznad

²² HEP-ODS Brač

grada Supetra instalira mala solarna elektrana snage 1 MW s baterijskim spremnikom koja bi napajala javnu rasvjetu.

Također, poželjno je da proizvodne jedinice poput Sardine d.o.o. Postira, Jadrankamen d.d. Pučišća i Berica d.o.o. Nerežišća ugrade solarne panele na krovove svojih objekata te na nadstrešnici parkirališta kako bi smanjili veliku potrebu za uvozom električne energije jer bi se ista proizvodila na mjestu potrošnje.

Građanske elektrane

Ideja građanskih solarnih elektrana zasniva se na ideji da svaka općina (zajednica) odredi u svojem prostornom planu potencijalnu površinu od oko 2 ha (u vlasništvu općine ili države) gdje bi se izgradila solarna elektrana koja bi opskrbljivala stanovnike općine u kojoj se nalazi. Ovaj koncept bi slijedio primjer koji je primijenjen na otoku Samso u Danskoj.

Tek nakon projekta energetske mapiranja stambenih i poslovnih objekata biti će 100 % potvrđeno da se energetske potrebe otoka Brača ne mogu zadovoljiti sa trenutno dostupnim planovima.

Lokacija građanske elektrane mora zadovoljavati sljedeće uvjete:

- ravan teren ili južna padina
- lokacija nije poljoprivredno zemljište P1/P2
- mogućnost priključka
- ne smije biti vidljivo s obale/iz akvatorija (Prostorni plan S.D. Županije)

Prilikom izrade projekata izgradnje građanskih solarnih elektrana razvijanih od jedinica lokalne samouprave, PORZANA d.o.o. kao dionik ovog Plana, obvezuje se volontirati za tehnički razvoj.

Ostale sunčane elektrane

Postoji veliki interes za izgradnju drugih projekata sunčanih elektrana na potencijalnoj lokaciji za sunčanu elektranu Gornji Humac.

Izgradnja malih solarnih elektrana

Kada govorimo o malim solarnim elektranama u prvom planu misli se na kućne i privatne solarne instalacije kojima građanstvo dobiva mogućnost proizvodnje vlastite električne energije. U Republici Hrvatskoj unazad 10 godina od postojanja Zakona o samoopskrbi električne energije²³ samo se 115 građana odlučilo na investiciju postavljanja solarnih panela na krov svoje kuće. Na primjeru Slovenije Hrvatska može učiti; samo Maribor ima više instaliranih solara od cijele RH.

Administrativni postupak za ishođenje potrebnih dozvola za izgradnju kućnih i privatnih (integriranih) solarnih elektrana (≤ 100 kW) puno je jednostavniji u odnosu na neintegrirane sunčane elektrane, s obzirom na to da se integrirana elektrana smatra jednostavnom

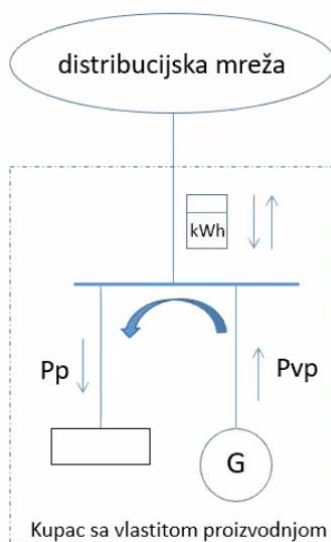
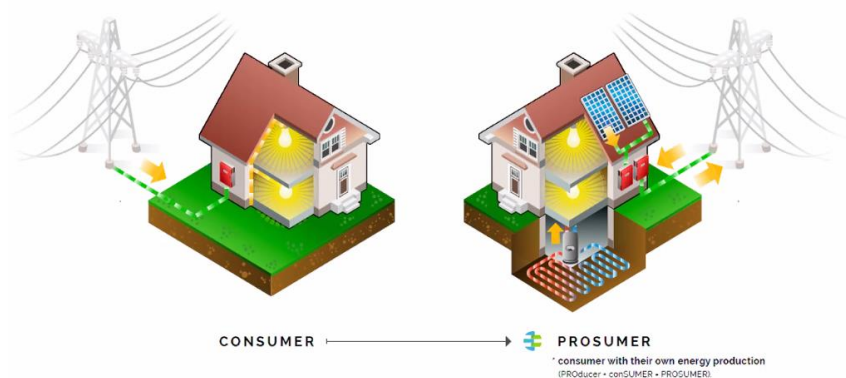
²³ NN Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji 111/18

građevinom (izvodi se nad postojećim objektom). Osnovni koraci pri jednostavnom priključenju na mrežu se sastoje od:

- izdavanje EES s ponudom o priključenju
- izdavanje potvrde glavnog projekta
- uplata naknade za priključenje (prihvatanje ponude o priključenju)
- izgradnje priključka
- sklapanje ugovora o korištenju mreže
- stavljanja priključka pod napon i izdavanje potvrde o početku korištenja mreže
- pokusnog rada i izdavanja potvrde ta trajni pogon (ako je u EES uvjetovan pokusni rad)

Prednosti koje donosi kućna solarna elektrana:

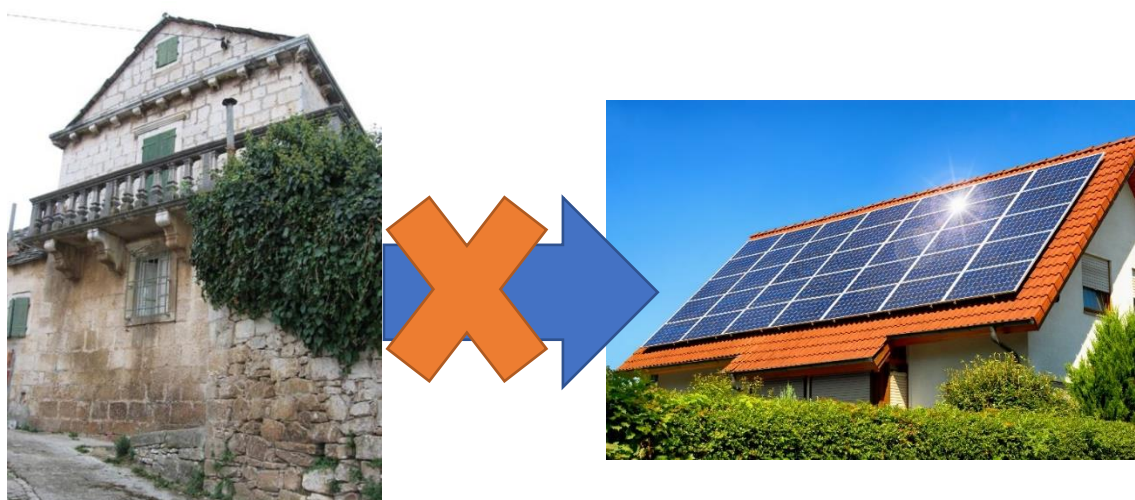
- koristi se obnovljivi izvor energije
- smanjuju se novčani troškovi
- korisnik može i prodavati proizvedenu energiju
- niski su troškovi održavanja
- sve pristupačnija tehnologija



Slika 29. Shema spajanja kućnog solarnog sustava

Važna napomena:

S obzirom na bogatu povijest i naseljenost još od starijeg kamenog doba, otok Brač obiluje kulturno-povijesnim cjelinama i građevinama koje čine važan dio hrvatske kulturne baštine, te njihovo postojeće stanje mora biti očuvano, a u slučaju obnove moraju se oblikovati u skladu s lokalnim tradicijskim oblicima, bojama i materijalima. Lokalnim prostornim planovima predviđena je mogućnost postavljanja solarnih ćelija na krovšta, **u područjima gdje izvedba takvih krovšta neće utjecati na siluetu tradicijskih izgrađenih dijelova naselja i na građevinama koje nemaju obilježja spomenika.**



Slika 30. Kuća Harašić u Nerežišćima, 17.st., zaštićeno kulturno dobro, profana graditeljska baština & instalacija solarnih panela na krovu kuće

S obzirom na navedeno, predviđena je instalacija fotonaponskih sustava za vlastitu potrošnju na proizvodno-poslovne zgrade, hotele i apartmanska naselja, natkrivena javna parkirališta, obiteljske kuće, pomoćne građevine kao što su garaže, nadstrešnice, spremišta za alat i sl.



Slika 31. Primjer sunčane elektrane na javnom parkiralištu



Slika 32. Primjer sunčane elektrane na krovu proizvodno-poslovne zgrade



Slika 33. Primjer sunčane elektrane na krovu hotela

Izgradnja solarne elektrane s baterijskim sustavom

Važna uloga u postizanju energetske tranzicije je izgradnja baterijskih sustava uz sunčane elektrane s ciljem povećanja fleksibilnosti opskrbe iz obnovljivih izvora. Potrebno je istražiti mogućnost razvoja solarnih elektrana s baterijskim sustavom. Tako bi se čista energija mogla koristiti i za vrijeme oblačnog vremena ili po noći, npr. za napajanje javne rasvjete, poučne staze i sl.

Smart digital grid tehnologija povećava učinkovitost mreže. Može daljinski kontrolirati sustave spojene na mrežu kao što su fotonaponske instalacije ili sustavi baterija. Tako Smart grid osigurava da mreža ostane stabilna čak i ako je lokalna proizvodnja prevelika ili premala. Povećava se učinkovitost mreže i smanjuju se ukupni troškovi sustava.

II. Stup: Grijanje i hlađenje

CILJ

Trenutno je na otoku Braču glavni način hlađenja ljeti onaj korištenjem klima-jedinica. Često su vanjske jedinice ovih uređaja postavljene na fasade starih gradskih jezgara, što narušava ljepotu i autentičnost sadržaja koje ovaj otok turistima nudi. U interesu otoka domaćina i njegovih stanovnika jest pronaći ekonomičnije, zelenije i vizualno prihvatljivije rješenje za potrebe hlađenja (grijanja/grijanja tople vode).

STRATEGIJA

Korištenjem dizalica topline i/ili solarnih kolektora moguće je smanjiti ugljični otisak otoka, učiniti ga još atraktivnijim za turiste i okrenuti se k novom poglavlju korištenja obnovljivih izvora energije na hrvatskim otocima.

MJERE

Hlađenje

Više temperature utječu i na veću potrošnju energije potrebne za hlađenje što posljedično izaziva još višu akumulaciju topline. Svijetu će do 2050. godine trebati 25 %²⁴ više energije za hlađenje i preživljavanje očekivanih posljedica globalnog zatopljenja. U slučaju nastavljanja dosadašnjeg neobuzdanog korištenja fosilnih goriva po principu „business as usual“, svijetu bi bilo potrebno i do 58%²⁵ više energije samo za rad rashladnih uređaja u uvjetima sve češćih i intenzivnijih toplinskih valova i vremenskih ekstrema.

Kroz idućih 30 godina na planetu će živjeti još više ljudi, povećanje broja stanovništva je u konstantnom porastu, i to većinom u gradovima koji će zahtijevati više energije, a topla će područja postati još toplija i zahtijevati sve više energije za hlađenje, što je slučaj kod otoka Brača budući da trenutno ima oko 2700 sati godišnje, te bi do 2050. godine taj broj mogao porasti i do 75 dana.

Trenutno konvencionalne tehnologije hlađenja, kao što su klima uređaji i hladnjaci, rade pomoću temelju rashladnih sredstava koja su stvorili ljudi – najčešće fluorirani plinovi – koji u uzrokovanju globalnog zatopljenja mogu biti 10,000 puta gori od CO₂.

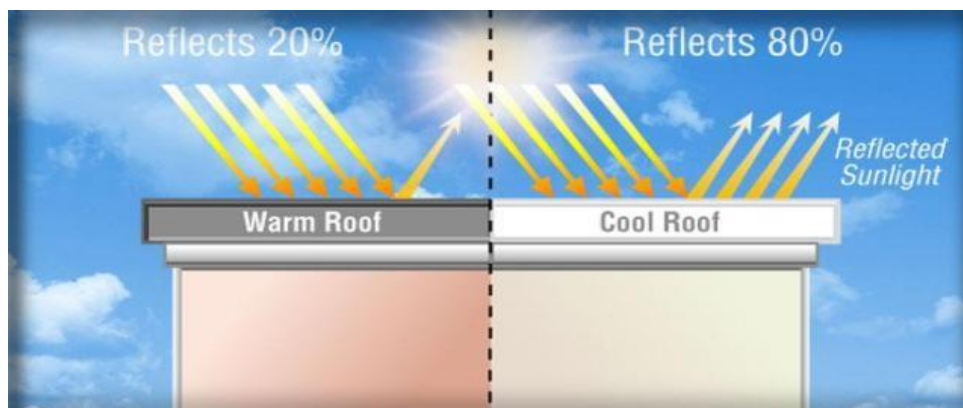
Postoje obilna rješenja za upravljanje potražnjom za hlađenjem u svijetu koji se zagrijava:

- Najbrža opcija je uvođenje i bolje provođenje strožih standarda učinkovitosti opreme. Usvajanje standarda ekvivalentnih najučinkovitijim klima uređajima dostupnim na tržištu danas bi moglo prepoloviti potrebe za energijom za hlađenje prostora do 2050. godine.
- kombinaciju "odgovarajuće" rashladne opreme i hladnjaka za upravljanje vršnom potražnjom za električnom energijom, kao i pametnije građevinske kodove koji uključuju dizajn pasivnog hlađenja i hladnije urbano planiranje, kao npr:
 - sadnja drveća, zeleni krovovi

²⁴ EureAlert – BU researchers predict global energy needs will increase 25% by 2050

²⁵ bu.edu – As climate warms, increased energy needs to power Air-Conditioning could make a bad situation worse

Jednostavna rješenja kao što su reflektirajući „hladni krovovi“ i preusmjeravanje isporuke hlađenja na daljinske energetske sustave u gradovima i izvanmrežne sustave u udaljenim područjima.



Slika 34. Reflektirajući „hladni krovovi“

Sunčani kolektori

Sunčani kolektori koriste Sunčevo zračenje za zagrijavanje potrošne tople vode i vode za grijanje. Učinkovito su i štedljivo rješenje za moderno grijanje i pripremu tople vode. Mnogo je vrsta solarnih kolektora, ali su svi dizajnirani na isti način. Voda koju je potrebno grijati pumpa se kroz cijevi s apsorbirajućim materijalom i postepeno se grije pomoću Sunčevog zračenja. Na Slici 33.. vidljiv je najčešći način montiranja ovakvih sustava.



Slika 35. Instalacija solarnih kolektora na krovu

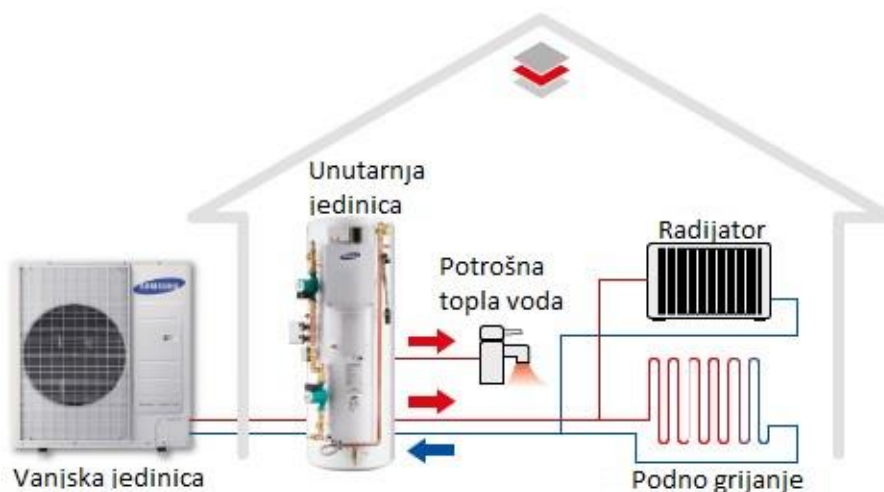
Dizalice topline

Zašto koristiti dizalice topline?

- Iznimno su učinkovite
- Jednostavna instalacija
- Inteligentna kontrola i automatika sustava
- Iskoristivost uređaja se kreće približno u omjeru 1:4 (ovisno izvedbi, proizvođaču i modelu)
- U praksi bi to značilo da je potrošnja sustava otprilike 4 puta manja od količine energije koja je predana u objekt
- Struja kao energent nije podložna velikim i čestim fluktuacijama cijene kao što je to slučaj sa naftom ili plinom
- Prednost je također i lakoća korištenja te neovisnost o krutim gorivima
- Korištenje obnovljivih izvora energije još je jedna od prednosti jer ovaj sustav je ekološki puno prihvatljiviji, podrazumijeva se smanjenje potrošnje fosilnih goriva, u konačnici to utječe na smanjenje emisija CO₂ i pozitivno djeluje na okoliš
- Dizalica topline u mogućnosti je energiju zemlje, vode ili zraka i pretvoriti u iskoristivu toplinu a pritom trošeći otprilike 3-4 puta manje električne energije nego električni radijatori ili peći za istu dovedenu toplinu

Dizalice topline na zrak

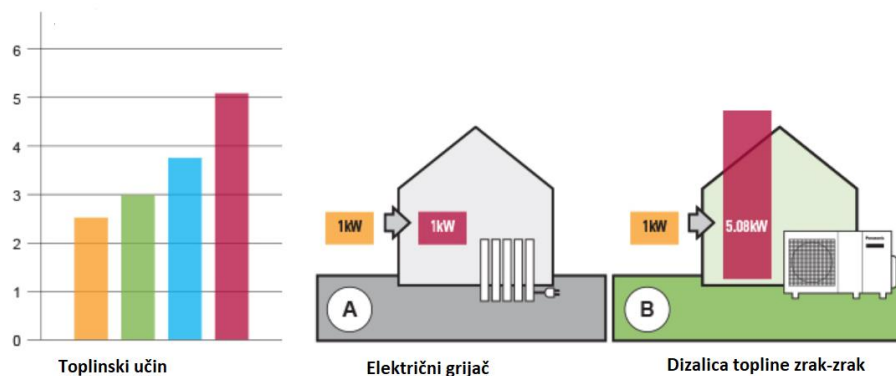
Sustavi dizalica topline na zrak su sustavi u kojima dizalica topline koristi okolišni zrak kao izvor i ponor topline, tj. toplinski spremnik. U režimu grijanja sustav koristi toplinsku energiju zraka kao obnovljivi izvor, dok u režimu hlađenja toplinu preuzetu iz hlađenog prostora predaje u okoliš koji djeluje kao toplinski ponor. Ovakvi sustavi smatraju se najpristupačnijim u odnosu na dizalice topline s ostalim izvorima energije zbog cijene, jednostavnosti i širokih mogućnosti primjene.



Slika 36. Način rada dizalice topline zrak-voda

Čak 80% energije potrebne za ostvarivanje učinkovitog grijanja/hlađenja moguće je iskoristiti iz zraka dok je ostalih 20% potrebno omogućiti električnom energijom. Na Slici 34. je prikazan uobičajen sustav instalacije dizalice topline zrak-voda. U vanjskoj jedinici događa se izmjena

energije između radne tvari s okolišnim zrakom; zimi uzima energiju iz zraka, dok ljeti predaje energiju zraku. U unutrašnjoj jedinici događa se izmjena topline s vodom potrebnom za grijanje/hlađenje ili sa unutrašnjim zrakom ako je u pitanju klima jedinica. Na Slici 35. vidljiva je usporedba dizalice topline i električnog grijača pri različitim vanjskim uvjetima. Za dizalicu topline moguće je dobiti čak 5 puta više energije za grijanje po utrošenoj električnoj energiji.



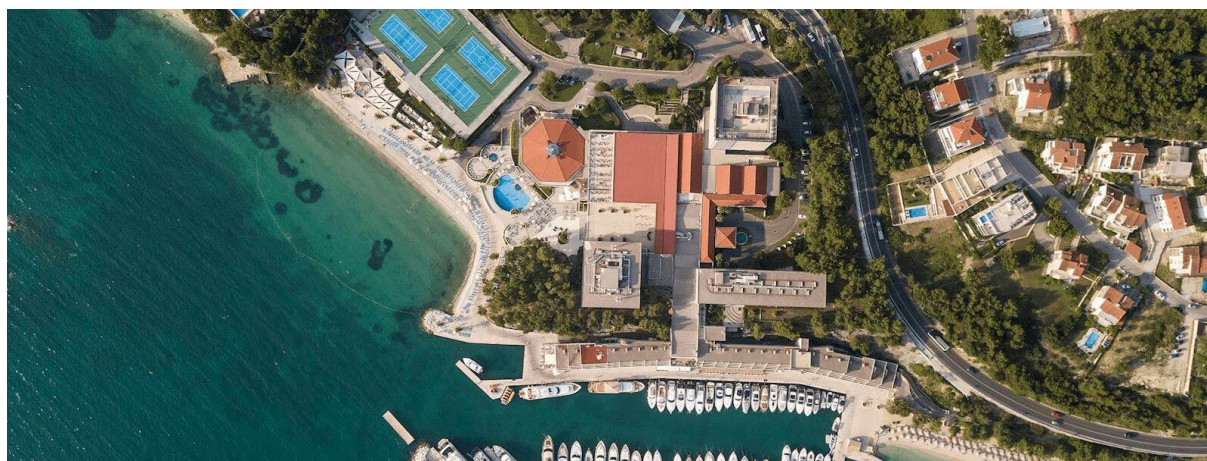
Slika 37. Usporedba dizalice topline s električnim grijačem

Pri -15°C/Pri -7°C/Pri +2°C/Pri +7°C
S vodom za grijanje pri 35 °C

Dizalice topline na morsku vodu

Sustavi dizalica topline s morskom vodom su sustavi u kojima dizalica topline koristi more kao izvor i ponor topline, tj. toplinski spremnik. U režimu grijanja sustav koristi toplinsku energiju mora kao obnovljivi izvor, dok u režimu hlađenja toplinu preuzetu iz prostora predaje moru kao toplinskom ponoru. Ciljana dubina uzimanja morske vode za rad dizalica topline na morsku vodu je 0 - 20 m. Što je dubina mora veća, to su godišnje temperaturne promjene vode manje.

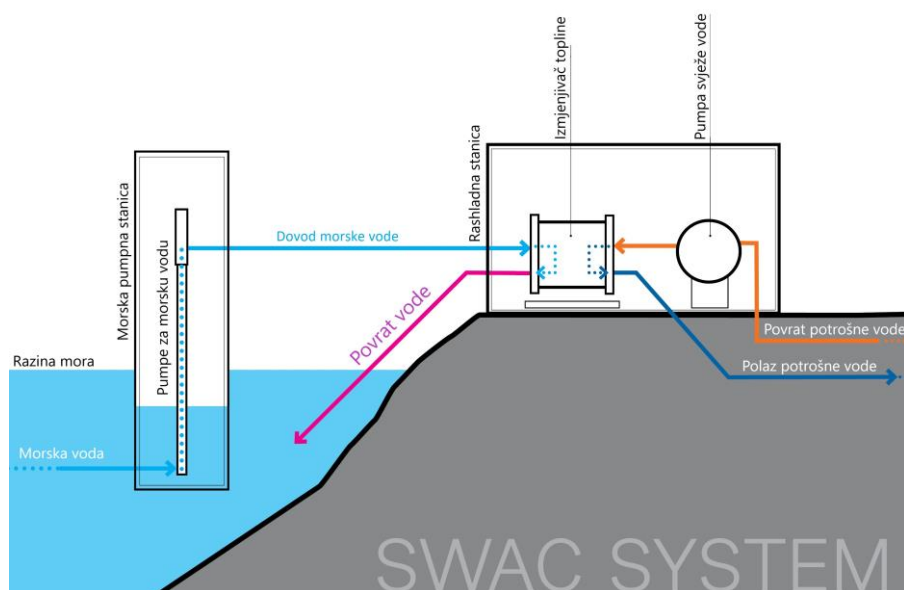
Jedan od primjera implementacije sustava dizalica topline na morsku vodu u Republici Hrvatskoj je Hotel Le Méridien Lav u Splitu (Slika 38). Sustav je trinaest godina u radu te služi za grijanje i hlađenje prostora hotela. Instalirane su tri dizalice topline na morsku vodu ogrjevnog učinka 1,15 MW svaka. Zahvat mora je na dubini od 7 m. Također, drugi primjer ove tehnologije je hotel Falkensteiner u Zadru.



Slika 38. Hotel La Meridien Lav, Split

Uz korištenje obnovljive energije, potrebno je samo 1 kW električne energije za proizvodnju 3 do 5 kW toplinske energije, iz čega proizlazi da su sustavi koji koriste dizalice topline 3 do 5 puta učinkovitiji od sustava koji koriste fosilna goriva.

U Dubrovniku je u svibnju 2018. godine predstavljena Studija optimalnog rješenja sustava grijanja i hlađenja na morsku vodu u povijesnoj jezgri Dubrovnika, kojim bi se dugoročno riješio aktualni problem velikog broja klimatizacijskih sustava unutar zidina. Osim što narušavaju izgled stare jezgre grada, klimatizacijski sustavi ispuštaju kondenzate na ulicu. Studijom je područje grada Dubrovnika podijeljeno na tri zone, a za ugradnju agregata, odnosno dizalica topline, razmatra se deset do četrnaest lokacija. Mreža centralnog sustava trebala bi biti duga do 5000 m, a trebala bi pratiti trasu vodovoda. Slična stvar se svakako može primijeniti na otoku Braču.



Slika 39. Način rada dizalice topline, s morskom vodom u ulozi toplinskog kapaciteta

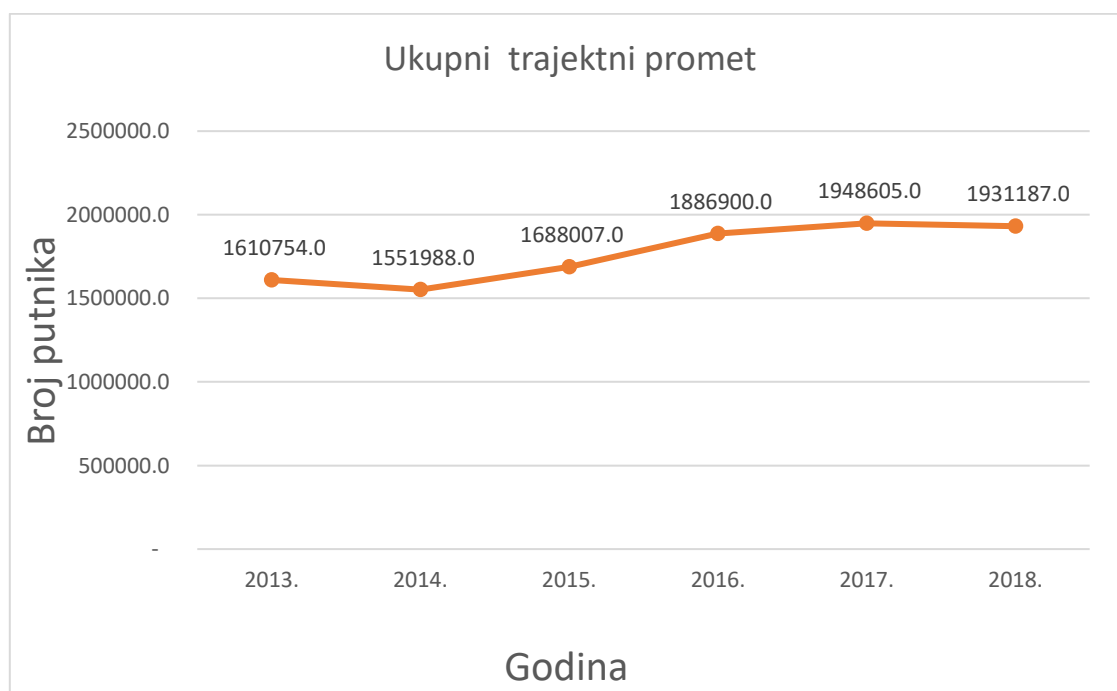
III. Stup: Transport s otoka/na otok

CILJ

Prema izračunu obavljenom unutar poglavlja 2. i čiji je pregled napravljen na kraju istog poglavlja (Sažetak energetske potrošnja otoka) proizlazi da čak 54% (35.371,7t CO₂) ugljičnog otiska otoka Brača ima izvor u prometu s otoka i na otok. Od toga samo 0,15% je proizvedeno u zrakoplovnom prometu, što znači da postoji veliki prostor za smanjenjem proizvodnje CO₂ korištenjem trajekata, katamarana i ostalih plovila na obnovljive izvore energije.

STRATEGIJA

Na otoku Braču postoje dva trajektna pristaništa, u Supetru i Sumartinu. Daleko važnija veza za stanovništvo otoka jest Supetar-Split, kojom je Brač povezan sa županijskim i makroregionalnim centrom Splitom. Od sekundarnog značaja je veza Sumartin-Makarska, koja ima veće značenje u ljetnim mjesecima za vrijeme turističke sezone. Politika razvoja trajektnog prometa na otoku Braču razvijala se u smjeru povezivanja otoka sa regionalnim centrima na obali, a ne na najkraće trajektne veze sa kopnom. Najkraće trajektne veze vrlo su važne za dolazak turista, pogotovo u vrijeme turističke sezone (manje gužve, rasterećenje gradskih centara na obali), dok veze s obalnim regionalnim središtima razvoja često imaju presudnu ulogu u gospodarskom razvoju otoka. Na prikazu ispod (Slika 40.) vidljiv je porast trajektnog prometa od 2013. do 2018.



Slika 40. Trajektni promet otoka Brača 2013.-2018. godine

U 2018. godini kroz trajektni promet otoka Brača prošlo je 1 948 605 ljudi, većinom kroz luku Supetra. Povezanost Brača s kopnom temelji se na ovoj vrsti prijevoza i gledajući s aspekta energetske tranzicije unaprjeđenje brodova prema korištenju goriva s čistom energijom (vodik) bio bi korak u pravom smjeru.

MJERE

Kako se najveći dio prometa odvija na relaciji Split-Supetar (16 km) gdje se istovremeno odvija promet u oba smjera (2 trajekta), kao optimalna mjera bila bi zamjena postojećih trajekata novima. Novi trajekti trebali bi imati u najboljem slučaju električni pogon, a u najgorem pogon na vodik. Sredstva za kupnju ovih plovila moguće je dobiti putem subvencija iz EU fondova ili državnih fondova za (npr. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost). U nastavku je predložen primjer trenutno optimalnog rješenja/izbora plovila za zamjenu postojećih trajekata.

Trajekt pogonjen električnom energijom (Danska)



Slika 41. Ellen, trajekt pogonjen električnom energijom

Na zapadnom dijelu Baltičkog mora prometuje jedan od pionira među velikim plovilima na električnu energiju. Trajekt Ellen, povezuje otok Ærø s kopnom lukom Søby na udaljenosti od 40 km. Pri potpuno napunjenom stanju, ovo 60-metarsko plovilo može prijeći 22 nautičke milje prevozeći pritom do 200 putnika i 30 automobila.

Ovaj trajekt je u usporedbi s klasičnim trajektima (dizelski motor) tiši, jednostavniji za održavanje i ne proizvodi ispušne plinove. Baterija u trajektu sastoji se od 840 litij-ionskih baterija proizvođača Leclache (ŠVI) te kapaciteta od čak 4,3 MWh. Trajekt se puni na priključku u pristaništu, te za manje od 25 minuta je spreman za sljedeću plovidbu. **Ovaj trajekt je kao pilot-projekt sufinanciran iz europskog fonda EU Horizon 2020. U cijeni trajekta od 21,3 mil € europski fond je sudjelovao s 15 mil €.** Trajekt je 40% skuplji od konvencionalnih trajekta iste namjene. Međutim, već nakon 4,5 godina se ostvaruje povrat investicije.

Potrebno je naglasiti da je ovaj trajekt tek prototip te se očekuje da će sljedeće izvedbe koštati sve manje i manje te da će za 3-5 godina cijena biti konkurentna onoj od konvencionalnih trajekata.

IV. Stup: Transport na otoku

CILJ

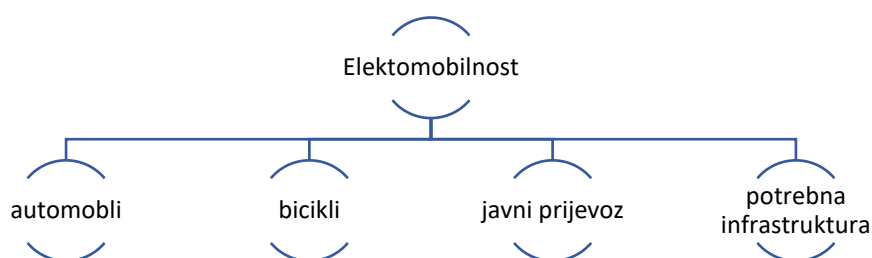
Prema izračunu obavljenom unutar poglavlja 2. i čiji je pregled napravljen na kraju istog poglavlja (Sažetak energetske potrošnje otoka) proizlazi da 10% (6.622t CO₂) ugljičnog otiska otoka Brača dolazi zbog cestovnog prometa. Iako ovaj sektor nema toliko veliki utjecaj (poput npr. pomorskog prometa) u proizvodnji CO₂ svejedno je potrebno napraviti promjene prema održivoj energiji i smanjiti količinu emitiranog CO₂ iz sektora transporta na otoku. Također uzimajući u obzir glavnu gospodarsku granu turizam, te profil gostiju, broj elektro punionica bi trebao biti planiran za maksimalni ljetni broj turista na otoku. Na taj način bi se dodatno povećala privlačnost Brača kao destinacije.

STRATEGIJA

Kao glavna ideja za postizanje ranije spomenutog cilja bila bi nabava električnih autobusa/osobnih vozila, unaprjeđenje sustava električnih punionica te uređenje biciklističkih staza kako bi se olakšao promet električnih/klasičnih bicikala.

MJERE

Prema Tablici Tablica 11. vidljivo je da stanovnici otoka Brača gotovo i ne koriste električnu energiju u svrhu mobilnosti. Samo 6 vozila (4 mopeda i 2 hibridna automobila) koriste elektromotorni pogon u nekom dijelu svog rada, što je zabrinjavajuće s obzirom na to da već postoje 4 električne punionice na otoku Braču (prvenstveno za upotrebu turista). U nastavku će se sagledati neki aspekti i mogućnosti poboljšanja prometa na Braču u svrhu smanjenja ugljičnog otiska i podizanja životnog standarda stanovništva.



Elektromobilnost

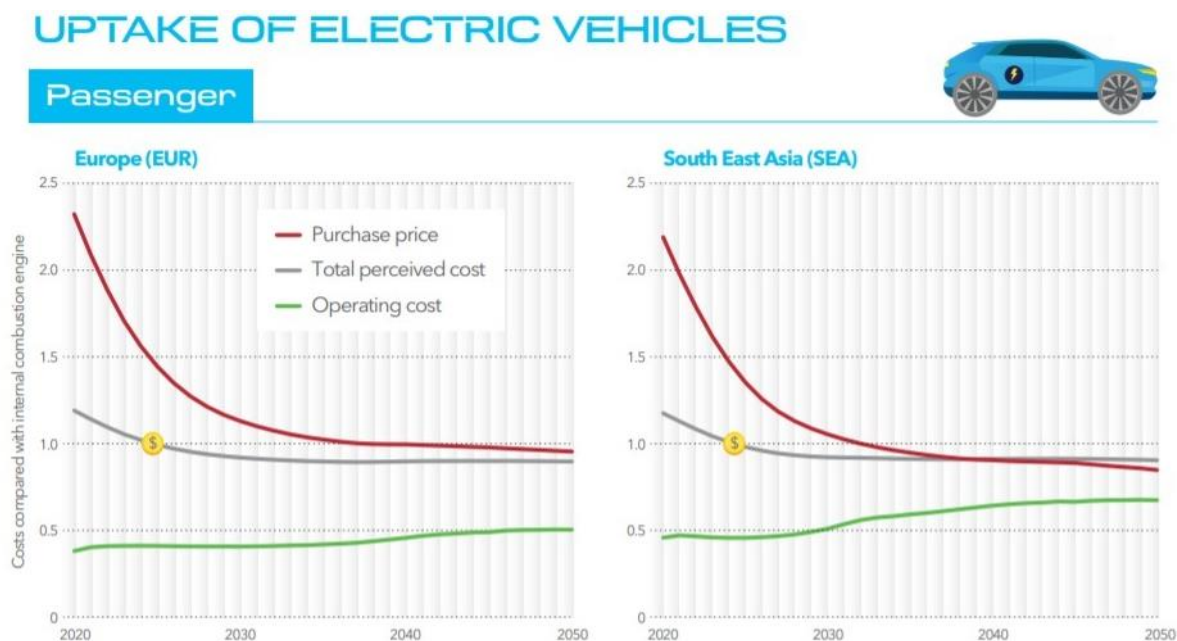
Prodaja električnih automobila u svijetu porasla je za 54% u 2017. godini, premašivši razinu od tri milijuna vozila²⁶. Ljudi se sve više odlučuju na kupnju električnih automobila jer su troškovi goriva 8 do 10 puta niži u usporedbi s troškovima konvencionalnih vozila. U troškove se ubrajaju i troškovi održavanja koji su za električna vozila niži čak do 50%. Nadalje, vožnjom električnog vozila doprinosimo kvaliteti života smanjenjem emisije CO₂ kao i smanjenju buke.

²⁶ Međunarodna agencija za energetiku, IEA, <https://novac.jutarnji.hr/novi-svijet/iea-prodaja-elektricnih-automobila-u-svijetu-porasla-u-2017-vise-od-50-posto/7418868/>

Električna vozila imaju kapacitet baterije od 16-24 kWh, a sukladno objavama od strane proizvođača domet im je od 120 – 160 km po jednom punjenju. Važno je napomenuti da domet električnog automobila ovisi o kapacitetu baterije te načinu vožnje.

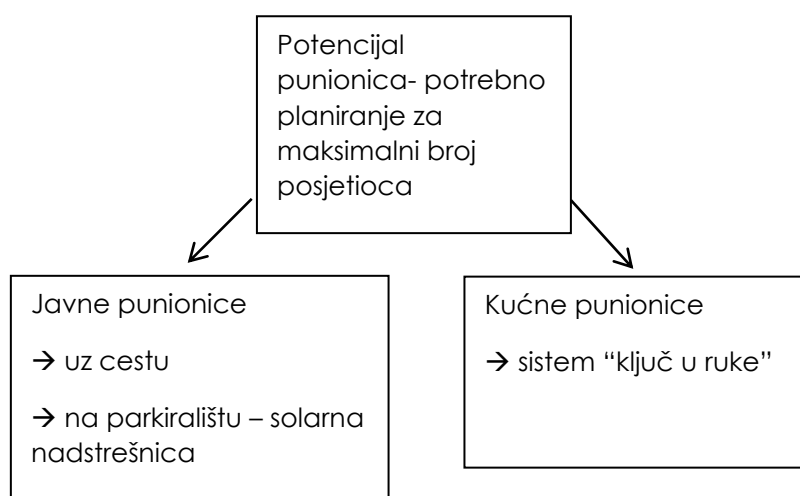
Električni automobili imaju snagu, ubrzanje i brzinu kao i konvencionalni automobili. Mali gradski automobili postižu brzinu do 120 km/h, dok automobili srednje klase postižu brzinu do 160 km/h.

Izvor: *Global EV Outlook 2020*



Slika 42. Usvajanje električnih vozila

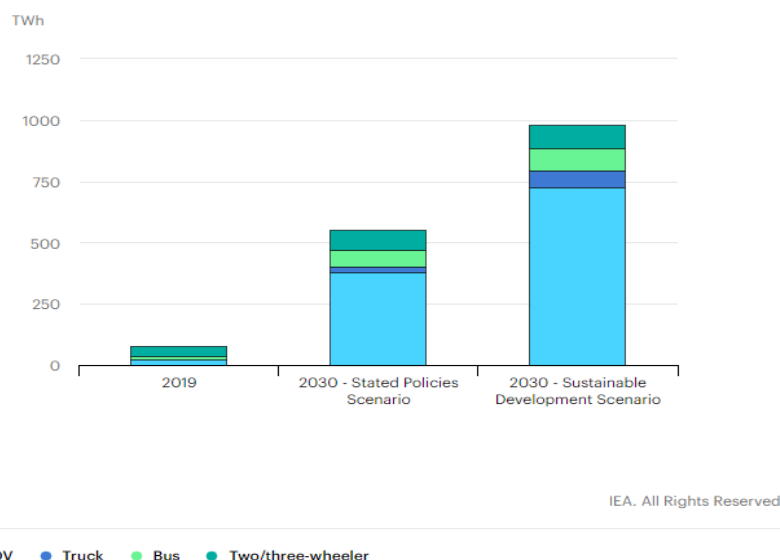
Potencijalne lokacije punionica za električnih vozila



a) Javne punionice

Jedan od najvećih problema električnih automobila jesu trajanje baterije i infrastruktura, odnosno nedovoljan broj punionica.

U svojim izračunima broja potrebnih punionica u budućnosti, Međunarodno energetsko udruženje (IEA – International Energy Association) preporučilo je na europskoj razini omjer od 10 električnih automobila prema 1 priključku za punjenje. Prema tome u slučaju kompletne elektrifikacije na otoku Braču bi bila potrebna 563,4 priključka za punjenje. Na slikama je grafički prikazana potražnja za električnom energijom prema načinu rada (slika 41.) iz voznog parka, te prema tipu punjača (slika 42.).²⁷



Slika 43. Potražnja za električnom energijom prema načinu rada



Slika 44. Potražnja za električnom energijom prema tipu punjača

²⁷ Global EV Outlook 2020

Na mjestima gdje je elektroenergetska mreža preopterećena i nema prostora za priključenje punionica postavlja se solarna autonomna modularna stanica sa baterijskim skladištem koja se napaja primarno sunčevom energijom i korisnicima omogućava ugodno i jednostavno punjenje električnih vozila.

Primjer punionice sa integriranim solarnim panelima je HEP – ova punionica ELEN LEAF u Zagrebu, koja je ujedno kruna HEP-ovog razvojnog projekta ELEN. U sklopu navedenog projekta do sada su na 21 lokaciji u 12 graova diljem Hrvatske otvorene punionice za električna vozila.

ELEN LEAF stanica sastoji se od dvije nadstrešnice sa solarnim panelima i ultra brzom punionicom za punjenje električnih vozila snage 50 kW DC i 43 kW AC, uz mogućnost istovremenog punjenja dvaju vozila. Stanica će godišnje proizvoditi 3000 kWh električne energije iz obnovljivih izvora.



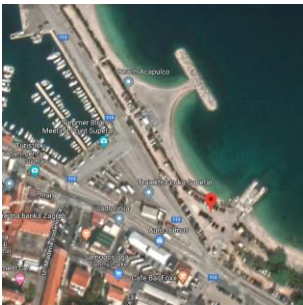
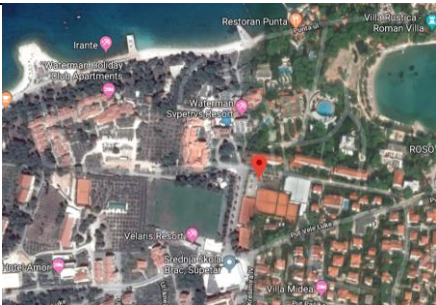
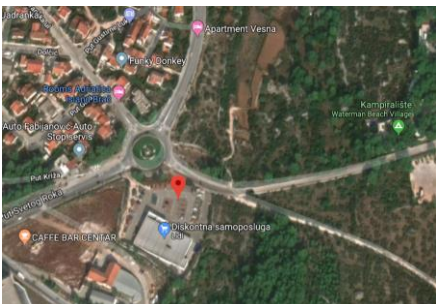
Slika 45. Primjer punionice sa solarnim panelima

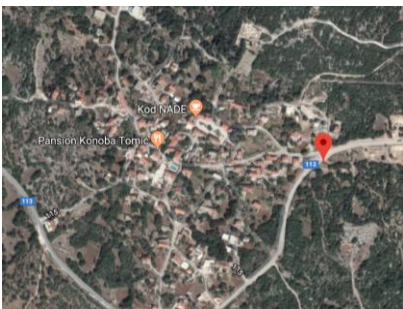
Električna vozila pune se isključivo iz obnovljivih izvora energije (HEP garantira TUV SUD certifikatom). U budućnosti punionice će se postavljati u sklopu javnih garaža, trgovačkih centara, uredskih zgrada i slično.

Na otoku Braču, uz postojeće tri punionice, planira se izgradnja dvije punionice za električna vozila. Njih bi većim dijelom financirao Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Na sljedećim slikama u tablici dane su potencijalne lokacije punionica električnih automobila na otoku Braču.



Slika 46. Položaj planiranih e-punionica na Braču

	Lokacija		GPS koordinate	Opis lokacije
1.	Prva lokacija Grad Supetar		43°23'06.4"N 16°33'27.4"E	Nalazi se u blizini trajektne luke na postojećem parkiralištu. Lokacija je odabrana zbog trajekta koji dolazi iz Splita na Brač te turista koji mogu napuniti svoja vozila čim dođu na otok ili prilikom odlaska s otoka.
2.	Druga lokacija Grad Supetar		43°23'07.7"N 16°32'39.6"E	Nalazi se kod hotela Svpetrivs. U blizini ima i drugih hotela, resorta i vila. Lokacija je odabrana zbog gostiju koji dolaze u sezoni.
3.	Treća lokacija Grad Supetar		43°22'47.9"N 16°33'41.2"E	Nalazi se na parkiralištu trgovačkog lanca Lidl koji se nalazi na cesti prema Postirama. Blizu je i cesti prema Nerežišćima i Gornjem Humcu. Lokacija je odabrana zbog

				<i>moгућности instalacije solarnih panela na parkiralište Lidla.</i>
4.	Četvrta lokacija Nerežišća		43°20'05.4"N 16°35'04.7"E	Nalazi se u Nerežišćima blizu tvornice Favorit na cesti prema Splitskoj.
5.	Peta lokacija Gornji Humac		43°17'54.6"N 16°43'28.0"E	Lokacija je odabrana radi moгућnosti uvođenja električnog autobusa koji bi prevezio djecu iz Gornjeg Humca i Pražnica do osnovne škole u Pučišćima i obrnuto
6.	Šesta lokacija Pučišća		43°20'53.9"N 16°43'48.6"E	Lokacija je odabrana blizu osnovne škole Pučišća radi uvođenja električnog autobusa koji bi prevezio djecu iz Gornjeg Humca i Pražnica do Osnovne škole Pučišća i obrnuto.

Otok Krk je svoje lokacije za punionice električnih vozila postavio na 11 mjesta duž cijelog otoka. Većinom su to mjesta s postojećim parkingom. Time je otok Krk postigao srednjoročno i dugoročno smanjenje emisija uzrokovanih prometom te smanjivanje fine prašine u razdobljima prometnih špica. Također, osim nečujne vožnje do željene plaže i natrag, električni automobili posebno su doprinijeli učinkovitosti javnog prijevoza, zaštiti okoliša te nultoj emisiji otoka. Također, postoji opcija ugradnje električnih punionica u blizini većih shopping centara koje bi se napajale iz solarnih panela postavljenih na nadstrešnici parkirališta. Takav sustav solarnih panela na nadstrešnici parkirališta, osim stvaranja hlada za vrijeme sunčanih dana, svakako bi smanjio račune i poboljšao kvalitetu i uslugu centra. Turisti bi svoja vozila mogli puniti za vrijeme obavljanja kupovine namirnica ili za vrijeme ispijanja kave u obližnjem kafiću/restoranu.

Izvor: <https://www.clickcon.eu/>



Slika 47. Električne punionice

Na primjer, trgovački centar Lidl ispred trgovine ima veliko parkiralište na koje se može postaviti čelična konstrukcija nadstrešnice s PV krovnim sustavom.

U Njemačkoj već postoje razvijeni projekti s punionicama koje koriste električnu energiju dobivenu iz solarnih panela postavljenih na nadstrešnicu parkirališta. Istovremeno se mogu puniti 4 električna automobila zajedno sa dva električna bicikla ili električnim skuterom. Vizualno, punionice izgledaju jednako kao benzinska postaja, samo umjesto benzina ili diesela automobil se puni električnom strujom. Takva stanica u Njemačkoj generira između 110.000 i 120.000 kWh godišnje.

b) Punjenje kod kuće – sistem „ključ u ruke“

Većina planiranog vremena punjenja električnog vozila odvija se u noćnim satima kada je cijena električne energije najjeftinija. Za razliku od konvencionalnih vozila, električna vozila se mogu puniti i kod kuće dok će javna infrastruktura služiti za nadopunjavanje baterija, tj. za punjenje u slučaju nužde kada je kupac zaboravio napuniti svoje vozilo.²⁸

Električna vozila vrlo je jednostavno puniti – samo se kabelom priključe na utičnicu. Prednost punjenja kod kuće je ta što se vozilo može puniti po noći kada je cijena električne energije jeftinija i kada se automobil ne koristi. (Slika 48).



Slika 48. Kućno punjenje električnih vozila

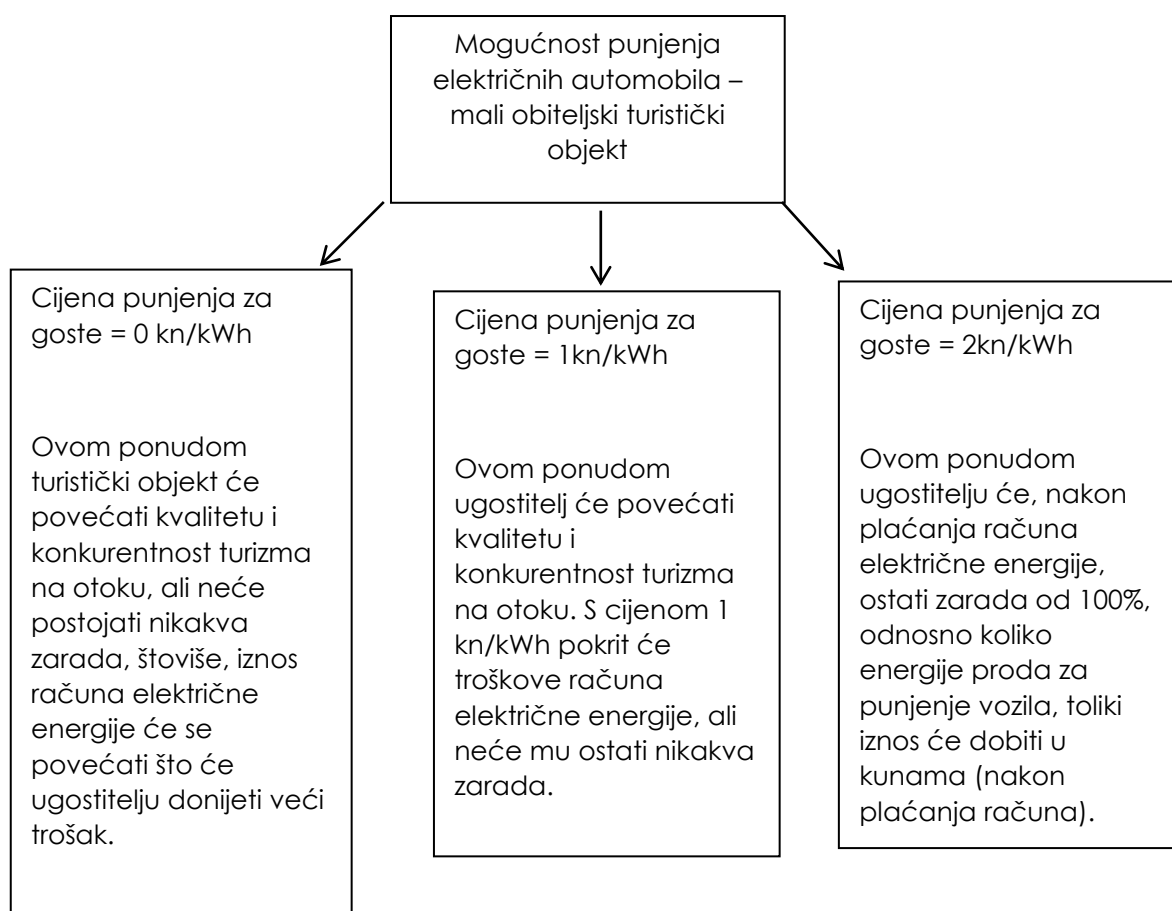
Zidne punionice dizajnirane su za jednostavnu instalaciju i korištenje u zatvorenim prostorima i na otvorenom na lokacijama gdje nije potrebna autorizacija korisnika. Ove punionice idealne su za nadopunjavanje baterija elektrovozila za kućnu upotrebu. Punionice su dizajnirane da

²⁸ Izvor: <http://elen.hep.hr/FAQ.aspx#odgovor>, HEP 2016.

omogućavaju jednostavno rukovanje i korištenje. Punjenje započinje umetanjem kabela punjača u utičnicu na vozilu ili priključenjem kabela vozila na utičnicu na punionici. Osnovnu izvedbu punionice moguće je nadograđivati dodatnim funkcionalnostima kao što su daljinsko upravljanje, kontrola izlazne snage, dodatni indikatori punjenja i sl.

Stanovnici otoka Brača koji za vrijeme sezone iznajmljuju apartmane turistima mogu svojim gostima ponuditi mogućnost punjenja električnih vozila. Time bi svakako povećali kvalitetu usluge i razvoj turizma.

Pri tome uslugu punjenja električnih vozila mogu naplatiti po cijeni malo većoj od 1 kn / 1 kWh čime će pokriti troškove električne energije i zadržati zaradu²⁹.



²⁹ Cijena električne energije iznosi 1 kn / 1 kWh

Potrebe za električnim autobusom na otoku Braču

Otok Brač broji oko 14.500 trajno nastanjenih stanovnika. U ljetnoj sezoni Brač posjećuje više od 250.000 turista, čime se potrošnja električne energije otoka dvostruko povećava.³⁰

Općine na otoku Braču su povezane lokalnim autobusnim linijama koje prometuju svakodnevno tijekom cijele godine, a tijekom ljetne sezone i češće. Vozni redovi na otoku su prilagođeni dolasku i odlasku trajekata između Splita i Supetra. Glavni prijevoznik na otoku je u vlasništvu tvrtke Arriva.

IDEJA: Predlaže se uvođenje jedne autobusne linije iz Gornjeg Humca koji bi prevozio djecu iz obližnjih mjesta do osnovne škole u Pučišćima. U Gornjem Humcu te u naselju Pražnica nalaze se područne škole za djecu od 1. do 4. razreda, nakon kojeg djeca kreću u peti razred OŠ Pučišća. Namjena električnog autobusa bi bila upravo za potrebe prijevoza djece iz Gornjeg Humca i Pražnica do OŠ Pučišća i natrag.

Električni motor ima idealnu vučnu karakteristiku i izvrsno ubrzanje. Vrlo su efikasni i ekonomični: 111 kWh/100 km te u prosjeku mogu prijeći 50 km dnevno bez punjenja.³¹ Električni autobus zahtijeva značajno manje održavanje – nema izmjena ulja, filtara, remenja, itd.. Samim time su troškovi održavanja električnih autobusa u odnosu na klasične čak 50% manji.

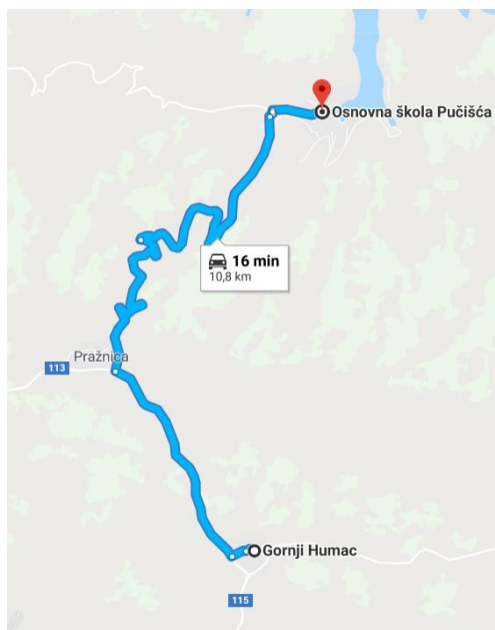
Brze punionice omogućuju punjenje baterije do 80% u 15 min do pola sata. Takvo punjenje stoji oko 20ak kuna. Punjenje na sporij punionici traje od 2,5 do 8 sati, ovisno o modelu vozila. Ako se u prosjeku dnevno prijeđe 100 km, s električnim automobilom se uštedi i do 2000 kn mjesečno.

Cijena standardne punionice električnih vozila 2x22 kW iznosi 30.000 kn s uključenom instalacijom, dok cijena brze DC punionice dosiže cijenu od 220.000 kn s uključenom instalacijom. Cijena električnog autobusa dvostruko je veća od cijene klasičnog dieselskog autobusa.³²

³⁰ HEP-ODS Brač statistika

³¹ *An introduction to electric buses*, 12.01.2019.

³² U Njemačkoj električni autobus Poljskog proizvođača Solaris stoji oko 200.000 eura za istodobnu kupnju više električnih autobusa



Slika 49. Udaljenost između PŠ Gornji Humac i OŠ Pučišća



Slika 50. Razlika u nadmorskoj visini duž puta između PŠ Gornji Humac i OŠ Pučišća

Sustav električnih bicikala na otoku Braču

Jedan od glavnih problema otoka Brača je visoki intenzitet prometa tijekom ljetnih mjeseci odnosno u razdoblju od svibnja do listopada te manjak parkirnih mjesta. Turistički sektor bilježi brz rast kao i broj dnevnih posjeta otoku. Promet sam po sebi dovodi do zagađenja okoliša emisijom ugljičnog dioksida, a velik broj ljudi nema ekološku osviještenost te još uvijek većinom koriste osobne automobile čak i za minimalne udaljenosti. Postojeće stanje prometa ne zadovoljava potrebe ni lokalne populacije, niti turista. Zbog toga je cilj smanjenje individualnog motoriziranog prometa, a što se može postići uvođenjem javnog sustava najma električnih bicikala. To su bicikli koji snagu vozača upotpunjuju dodatnom snagom elektromotora. Uvođenjem električnih bicikala povećala bi se dostupnost alternativnih prijevoza, smanjile bi se gužve te reducirale količine ispušnih plinova u zrak.

Standardna baterija kapaciteta 400 Wh za prosječno teškog vozača će imati energije za vožnju od 80-100 km. Korisnici mogu računati na najmanje 40 km s jednim punjenjem zdrave baterije. Zdrava baterija se puni do 3 sata. Cilj bi bio stvoriti mrežu lokacija za iznajmljivanje električnih bicikala na otoku Braču. Bicikli bi se koristili za kraće udaljenosti između pojedinih općina. Na primjer, udaljenost od Supetra do Sutivana iznosi 9 km, a Supetra do Postira 10 km. Na tim dionicama usponi i padovi dosežu do 6% što ne predstavlja nikakav problem za električne bicikle. Stoga su upravo te rute idealne za uvođenje električnih bicikala.

Brač je otok s najviše biciklističkih staza, čija ukupna dužina iznosi 1026 km. Najduža je staza svetog Jurja koja starta iz Supetra te se proteže čitavim otokom. Ova staza se smatra najzahtjevnijom. Tu je čak i 109 km duga biciklistička staza Medulla čiji se start nalazi u ribarskom naselju Milna, a završava pokraj najvišeg jadranskog vrha – Vidove gore.

Izvor: dalmatia-bike.com



Slika 51. Biciklističke staze otoka Brača

V. Stup: Energetska učinkovitost

CILJ

Dio energetske tranzicije je i nezaobilazno energetska učinkovitost. Neophodne je da će doći do porasta potrošnje električne energije, taj porast se može ublažavati provođenjem mjera energetske učinkovitosti.

STRATEGIJA

Navedeni cilj proveo bi se putem raznih mjera koje se tiču raznih aspekata otočne dinamike: podizanje svijesti o zaštiti okoliša, promocija lokalnih obrta i poljoprivrede, promocija zanata karakterističnih za otok Brač, povećanje energetske učinkovitosti, modernizacija urbanih sredina izgradnjom nove rasvjete te implementacija kreativnih rješenja za privlačenje turista.

MJERA

Energetska učinkovitost

Povećanje energetske učinkovitosti objekata – europski fondovi imaju česte natječaje koji uključuju obnovu i sanaciju ovojnica građevina uz korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije.³³ Natječaji su raspisani primarno za građevine javnog sektora te odgojne i obrazovne ustanove.

Prije pokretanja projekta energetske obnove potrebno je provesti energetske analize javnih objekata, tj. potrebno je provesti energetske mapiranje

Projekt mapiranja

Projekt mapiranja može biti usredotočen na termalno mapiranje (u svrhu dobivanja osnove za kretanje u projekte grijanja/hlađenja) ili na energetske mapiranje (osnova za projekte energetske tranzicije).

Najčešći pristup koji se koristi tijekom energetske mapiranja je onaj koji uključuje pregled svih aspekata neke zajednice (predmeta mapiranja), a sastoji se od evidentiranja energetske potreba zajednice i već postojećih energetske izvora. Na ovaj način može se planirati učinkovitije raspolaganje energijom i maksimalno iskorištavanje obnovljivih i alternativnih izvora energije. Ovakav pristup zasniva se na načelima smanjenja energetske potrošnje putem manje potrebe za transportom i grijanjem/hlađenjem prostora. Proces mapiranja temelji se i na ideji koja nalaže da je za maksimiziranje energetske učinkovitosti urbane sredine potrebno ne samo rješavati probleme transporta i optimiranja orijentacije građevina, već i osiguravanje da neizbježne energetske potrebe budu pokrivene na optimalan način.

Energetske mapiranje sastoji se od godišnje ili sezone energetske potrošnje te od evidencije naselja, vrsta građevina i građevina s visokom energetske potrošnjom.

S druge strane, energetske mapiranje može imati fokus na potencijalno korištenje obnovljivih izvora energije (poput solara na krovovima ili mikrovjetroturbina). Npr. solarna mapa uglavnom je internet-alat koji pomaže u edukaciji korisnika o solarnoj energiji tako što predviđa lokacije za solarne instalacije i pruža informacije o dobivenom profitu. Svrha solarnih mapa je

³³ [Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost](#)

promovirati široj javnosti solarnu energiju i prednosti koje ona sobom nosi. Korisnici imaju mogućnost vidjeti na primjeru svog imanja, zgrade, objekta koji potencijal solarna elektrana sadrži i na koji način je najbolje implementirati takvu tehnologiju.

Javna rasvjeta

Rekonstrukcija javne rasvjete predstavlja jedan od ključnih projekata poboljšanja općih uvjeta stanovanja i življenja na otoku Braču temeljenih na održivom razvoju. Sve se više razvija pametna javna rasvjeta koja osigurava:

- poboljšanje prosječne rasvijetljenosti,
- povećanje razine sigurnosti sudionika u prometu,
- korištenje ekološki prihvatljivih izvora svjetlosti,
- eliminaciju svjetlosnog zagađenja,
- smanjenje troškova održavanja – pametna rasvjeta bi trošila do 70% manje energije nego uobičajena rasvjeta,
- uštedu u potrošnji električne energije,
- porast kvalitete života stanovnika,
- očuvanje ekosustava,
- povećanu energetska učinkovitost,
- smanjenje emisija CO₂.

Pametna javna rasvjeta je energetska učinkovita i štedljiva. Ugrađeni upravljački modul LED svjetiljke komunicira putem GSM mreže s računalnim sustavom koji je na raspolaganju djelatnicima gradske uprave zaduženima za javnu rasvjetu. Sustav je dostupan putem računala, tableta ili mobitela 24 sata dnevno. Također je omogućen prikaz stanja svjetiljki i geopozicije rasvjetnih mjesta. Sam sustav omogućuje centralizirano kontinuirano daljinsko upravljanje i regulaciju rasvjete, grupno i pojedinačno, s neograničenim brojem promjena tijekom noći, regulaciju jačine svjetlosti u rasponu od 0 do 100 posto, ima dvosmjernu komunikaciju o stanju pojedine svjetiljke.

S aspekta pametnih gradova, rasvjetni stupovi imaju potencijala postati mjesta za punjenje bicikala, mobitela, itd., odnosno pametni stupovi. Nadalje, pametna rasvjeta može pratiti onečišćenje zraka te usmjeriti vozače prema praznim parkiralištima kako bi se riješile gužve i zagađenje zraka u prometu.

Fotonaponski modul integriran u sam stup uvijek je okrenut izvoru svjetlosti. Tako se prikuplja više sunčeve svjetlosti nego upotrebom uobičajenih panela, dok upravljački modul regulira punjenje i čuva energiju. (Slika 54.) Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost daje poticaje i pomaže u realizaciji rekonstrukcije javne rasvjete općina i gradova.

Slika 52. Integrirana solarna rasvjeta³⁴

Smart City

Općenito, Smart city je grad koji predstavlja viziju urbanog razvoja u kojem se koriste digitalna i komunikacijska tehnologija (ICT) i internet stvari (IoT), kako bi se što bolje zadovoljile potrebe građana i unaprijedila učinkovitost gradskih usluga.

Pametni grad pruža održivost jer povećava potencijal pojedinaca i čitave zajednice. Fokus vođenja takvog pametnog grada na građanima je i na njihovim potrebama, rastu gospodarstva i kvalitetnom upravljanju, odnosno optimalnom korištenju resursa. To između ostalog znači pametnije gradske prometne mreže, nadogradnju objekata za opskrbu vodom i odvozom otpada i učinkovitije osvjetljavanje i grijanje zgrada. To znači i interaktivniju i odgovorniju gradsku upravu, sigurnije javne prostore i zadovoljavanje drugih potreba stanovništva.

Stoga, pametni gradovi su gradovi koji su prošli kroz proces digitalne transformacije. Najčešće se radi o inovacijama koje se na prvu čine jednostavnima i koje građani brzo prihvaćaju, a pritom zaboravljaju kako im je bilo prije njih. Primjeri u Hrvatskoj su plaćanje parkinga SMS-om, pametne klupe (koja imaju solarnu ploču putem koje se mogu puniti baterije pametnih uređaja) i pametno drveće (drvo ima "krošnju" napravljena od solarnih ploča i mogućnost besplatnog spajanja na internet putem Wi-Fi mreže), a u Rijeci odnedavno dron prati gustoću prometa. Međutim, u pametnim gradovima gotovo nikad se ne radi o jednom rješenju, već o kombinaciji povezanih tehnologija da bi građani ugodnije živjeli. Europsko inovacijsko partnerstvo (EIP)³⁵ već ima više od 370 projekata za financiranje i razvoj pametnih rješenja u područjima energije, ICT-a i prometa, koje uključuju više od 3000 partnera iz cijele Europe.

Transformacija gradova diljem svijeta uzrokovana je prvenstveno ulaskom digitalnih tehnologija u sve sfere života i rada, globalizacijom te sve većom urbanizacijom. Uspješnom transformacijom postići će se stvaranje jasne vizije budućeg razvoja grada, stvaranje povoljnog poslovnog okruženja, učinkovito korištenje podataka, otpornost na promjene i održivi razvoj te fokus na potrebe stanovnika grada.

Ključni faktori uspjeha digitalne transformacije mogu se sažeti korištenjem tri glavna principa: ljudi, procesi i tehnologije.

³⁴ https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en

Stvaranje pametnog grada ne smije se promatrati isključivo kroz javnu rasvjetu, već na to treba globalnije gledati. Potrebno je poraditi na sustavu kanalizacije, vodoopskrbe, interneta, itd.

- Nadzor prometa putem senzora – semafori
- Smart parking
- WIFI
- Izgraditi mrežu stanica za punjenje električnih vozila
- Rekonstrukcije zgrada
- Uključiti građane da shvate kako pametni gradovi trebaju funkcionirati

Mnogo je razloga za transformaciju gradova u one pametne: gradovi postaju sve veći i napučeniji, javni prijevoz i promet sve više su zagušeni, a pogoršava se i utjecaj na okoliš. Pametni grad omogućuje građanstvu i industriji kontinuiran pristup pitkoj vodi, čistoj energiji te mogućnosti učinkovitog transporta s jednog kraja na drugi. Da bi navedene stvari bile izvedive podrazumijevat će se stalna komunikacija svih subjekata u sustavu (uređaja, rasvjete, prometnica i vozila) putem interneta te će pritom biti praćena potrošnja energenata (električna energija, voda) te stanje u prometu. Sukladno tome, sustavom će biti adekvatno i automatski upravljano.

Važnost razvoja brzih telekomunikacijskih mreža

Očekivanja su da će do 2050. 66% stanovništva živjeti u urbanim sredinama, što znači da je naglasak na transformaciju u pametne gradove sve veći. Pojavom brze telekomunikacijske mreže otvorio se niz novih prilika za stvaranje Smart city-a jer brza telekomunikacijska mreža ne znači samo puno veće brzine prijenosa podataka, već i real-time upravljanje i komunikaciju.

Potrebno je naglasiti da bez pametnih (brzih) mreža nije moguće ostvariti projekte pametnih otoka.

Najveća prednost pametnih gradova jest efikasno upravljanje potrošnjom i proizvodnjom električne energije. U sustavu će biti sve više aktivnih potrošača koji su ujedno i proizvođači (instalacije privatnih energetske izvora poput solara ili vjetroturbina), a pojavom pametnih mreža biti će moguće daljinski upravljati distribuiranim energetske izvorima i paliti ih kada bude potrebno. Suprotno tomu, potrošnja kućanskih uređaja pratit će se i određivati vrijeme rada koje donosi najmanje troškove. Odašiljači brzih telekomunikacijskih mreža postavljati će se na kraće udaljenosti od postojećih LTE zbog kratkovalne frekvencije putem koje izmjenjuju podatke. Na vidljiv je primjer mapiranja grada putem brzih prijemnika/odašiljača.

VI. Stup: Osvještavanje i edukacija lokalne zajednice

CILJ

Cilj mjera navedenih u nastavku je okrenuti Brač u smjeru novih tehnologija uz istovremeno povećanje standarda stanovništva, lokalne zajednice i turista. Brač ima potencijal modernog otoka te je potrebno provesti promjene kako bi se taj potencijal ostvario.

STRATEGIJA

Navedeni cilj proveo bi se putem raznih mjera koje se tiču raznih aspekata otočne dinamike: podizanje svijesti o zaštiti okoliša, promocija lokalnih obrta i poljoprivrede, promocija zanata karakterističnih za otok Brač, povećanje energetske učinkovitosti, modernizacija urbanih sredina izgradnjom nove rasvjete te implementacija kreativnih rješenja za privlačenje turista.

MJERA

Potrebno je odraditi projekte edukativnog sadržaja na godišnjoj razini, kao i radionice za djecu u školama te ih od malih nogu učiti o prednostima korištenja obnovljivih izvora energije. Djeca bi se trebala upoznati s mogućnošću ugradnje solarnih panela na krovovima kuća, prednostima i kvalitetom Smart sustava u kućanstvima te reciklažom i zbrinjavanjem otpada. Treba ih potaknuti da u budućnosti teže instalaciji solarnih panela na svojim domovima te da svoju djecu odmalena uče o štednji električne energije – „gasi svjetlo kada ne koristiš“. Također, organizacijom besplatnih edukativnih prezentacija, dijeljenjem letaka i slično, mogu se ljudima prikazati opcije i prednosti uvođenja pametnih sustava u kućanstvo.

Npr, klima se gasi sama od sebe kada dostigne određenu temperaturu – time se mogu spriječiti gubici kada turisti ostave upaljene klime prilikom odlaska na plažu.

Stipendiranje i dokvalifikacija tehničkog osoblja

Na raznim otocima zbog emigracije stanovništva već postoje planovi usmjereni rješavanju ovog problema. Npr. stipendiraju se djeca koja pohađaju obrtničke škole i koja su voljna izučavati zanat koji izumire. Na isti način moguće je tijekom energetske tranzicije ponuditi stipendije ili subvencioniranje školovanja koje je usmjereno edukaciji osoba koje bi obavljale poslove tehničke prirode, poput instalatera solarnih sustava, elektroinstalatera itd. Osim toga, stručnjaci koji su već završili svoje obrazovanje trebali bi se moći dokvalificirati i licencirati za obavljanje navedenih poslova. Na taj način će budući projekti moći direktno uključiti i zaposliti lokalno stanovništvo.

Turističke mjere- Zeleni turizam

Po uzoru na ideju „eko-komune“ koja se planira izgraditi na Braču [6] poželjno je u prostornom planu predvidjeti još zona koje bi bile namijenjene za ovakve i slične projekte čiji bi cilj bio privući turiste i pružiti im mogućnost boravka u zelenom ambijentu u skladu s prirodom.

Eko-komuna naziv je za kompleks od pet obiteljskih gospodarstava na deset hektara poljoprivrednog zemljišta. S obzirom na to da je lokacija izolirana, projekt je osmišljen na način da zajednica može funkcionirati neovisno o infrastrukturi otoka. Razmišljajući na taj način, projektanti su osmislili samoodrživi koncept gdje će sva potreba za vodom, hranom i energijom biti snabdijevana unutar navedenog poljoprivrednog kompleksa. Također, pasivnim mjerama

solarnog dizajna, odnosno prirodnim hlađenjem i korištenjem termalne mase održavat će se optimalna temperatura u stambenom i gospodarskom prostoru.



Slika 53. Uređenje eko-turističke zone

Poučna staza

Poučna staza namijenjena je samo pješacima. To bi bila dobra turistička atrakcija. Poučne staze često čine dio planinarskih staza. Radi se o nekoj vrsti muzeja na otvorenome, u prirodi, koji donose određene informacije o biljkama, životinjama koji žive na tim prostorima, i slično.

Europski fondovi raspolažu sredstvima za financiranje poučnih staza: <https://europski-fondovi.eu/vijesti/30-milijuna-kuna-za-umske-pou-ne-staze-i-vidikovce-otvorene-prijave>

Primjer poučnih staza na Velebitu: <https://www.pp-velebit.hr/hr/turisticka-ponuda-2/poucne-staze>



Slika 54. Primjer poučne staze

Cilj projekta Poučne staze na otoku Braču bio bi valorizirati jedan od najvrjednijih turističkih potencijala otoka u svrhu održivog razvoja i zaštite područja, promidžbe i marketing ekološko – edukativnog projekta namijenjenog ljubiteljima prirode, djeci i turistima, te podizanje razine svijesti o važnosti zaštite prirode. Projektom se doprinosi poboljšanju i širenju turističke ponude, potiče se turizam i općenito razvoj lokalne zajednice otoka Brača. Povećanjem kvalitete turističkih sadržaja povećat će se broj dolazaka i broj noćenja u ugostiteljskim objektima. Povećanjem kvalitete turističkih sadržaja povećat će se broj dolazaka i broj noćenja u ugostiteljskim objektima.

Primjer idejnog projekta za izradu poučne staze Kalnik:

https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2015/10/Idejno-rjesenje-zahvata_Revitalizacija-poucne-staze-Kalnik.pdf

Integracija OIE u starogradske jezgre

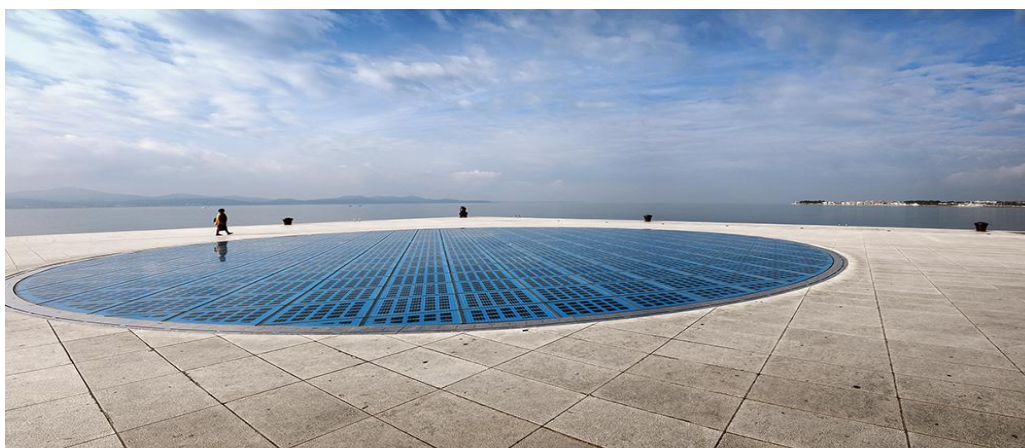
U suradnji sa zaštitarima kulturne baštine vrijedno bi bilo iz starogradskih jezgri i iz blizine kulturnih dobara ukloniti neadekvatna rješenja poput klima jedinica na fasadama zgrada ili satelitskih odašiljača. Kao alternativna rješenja za grijanje/hlađenje mogu se postaviti dizalice topline koje bi snabdijevale uži krug objekata bez vizualno neugodnih instalacija.



Slika 55. Primjer neugledne instalacije klima jedinice na fasadi javne zgrade

Solarne atrakcije

Poput Pozdrava Suncu u Zadru moguće je konstruirati slične spomenike i arhitektonske figure koje iskorištavaju solarnu energiju na način koji je zanimljiv turistima i zajednici.



Slika 56. Struktura tehnološkog spomenika Pozdrava suncu

Na starogradskoj rivi kraj Morskih orgulja ugrađeni su solarni paneli koji tijekom dana koriste Sunčevu energiju za proizvodnju električne energije koja se prodaje u mrežu, a tijekom noći na istim panelima upaljeno je vizualno efektno osvjtljenje koje mijenja boje tijekom vremena.

Ovaj projekt naišao je na opću prihvaćenost od strane stanovnika Zadra, a pogotovo turista. Implementacija ovog projekta u Zadru imala je za posljedicu upoznavanje šire javnosti s obnovljivim izvorima energije i njihovim velikim značajem u današnje vrijeme.

Slijedeći ideju promoviranja obnovljive energije na Braču se mogu postaviti solarna stabla i pametne klupe koje također imaju ugrađene panele. Općina Nerežišća postavila je 3 pametne klupe i to u Nerežišćima, Donjem Humcu i Dračevici u svibnju 2018. godine čime je postala prva otočna općina u SDŽ u kojoj su postavljene.



Slika 57. Pametna klupa, Nerežišća



Slika 62. Primjer implantacije pametnog solarnog stabla

VII. Stup: Nove tehnologije u poljoprivredi

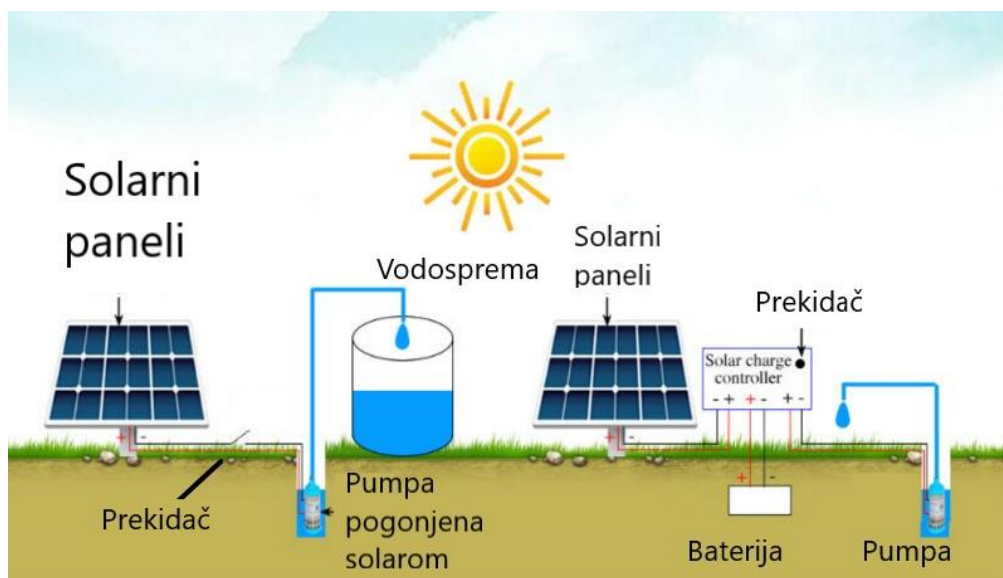
CILJ

Lokalna zajednica otoka Brača ima tradiciju držati obiteljske obrte koji se bave poljoprivredom, ribarstvom i ostalim primarnim djelatnostima. Stoga je od velikog značaja da se otočnom stanovništvu pruži mogućnost da u sklopu energetske tranzicije sudjeluju u primjeni i implementaciji energetske novijih tehnologija (solara, dizalica topline).

MJERA

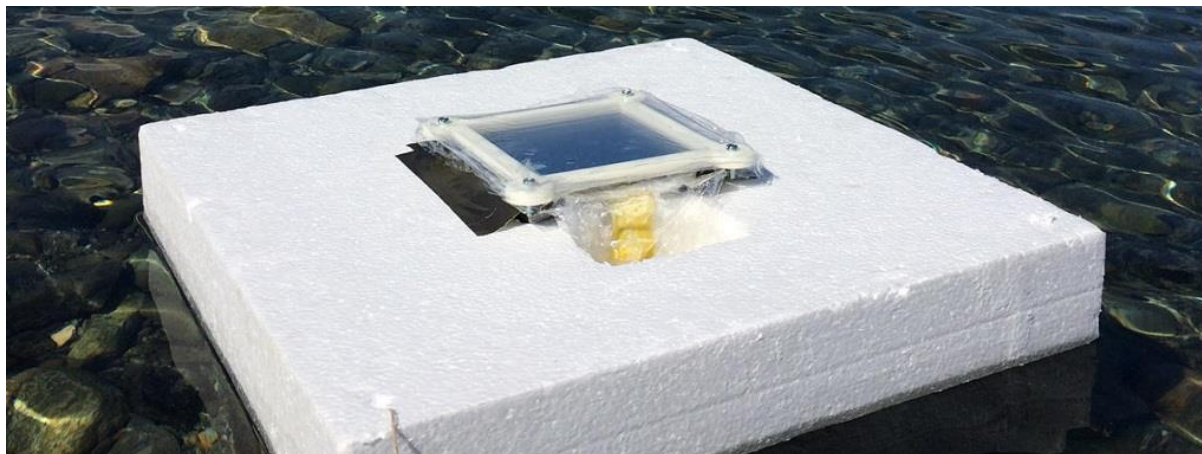
Navodnjavanje korištenjem solarne energije

Jedna od osnovnih komponenti za bavljenje poljoprivredom je voda. U novije vrijeme većinski se poljoprivredna polja navodnjavaju preko cijevnih sustava, a još samo rijetki to obavljaju samostalno (manje površine). U svrhu unaprijeđenja svog poslovanja OPG-ovi mogu automatizirati svoje navodnjavanje i u potpunosti ga pogoniti preko solarnih panela i Sunčeve energije.



Slika 58. Primjer korištenja solarnog sustava navodnjavanja

VIII. Stup: Desalinizacija



Slika 59. Desalinizacija

Prema procjenama do 2025. godine gotovo 2 milijarde³⁶ ljudi možda neće imati dovoljno pitke vode za zadovoljavanje svojih osnovnih potreba. Jedno od mogućih rješenja ovoga problema jest desalinizacija, odnosno postupak odsoljavanja morske vode za dobivanje pitke vode- međutim, uklanjanje soli iz morske vode zahtijeva 10 do 1000 puta više energije, no što zahtijevaju tradicionalne metode opskrbe slatkom vodom koje uključuju crpljenje vode iz rijeke ili bunara. Međutim, osmišljen je novi prototip uređaja za održivu i povoljnu desalinizaciju morske vode korištenjem solarne energije, gdje učinkovito upravljanje energijom dovodi do značajnog povećanja prinosa slatke vode. Ovaj sustav bi mogao pomoći u zadovoljavanju potreba za slatkom vodom u izoliranim zajednicama na održiv način.

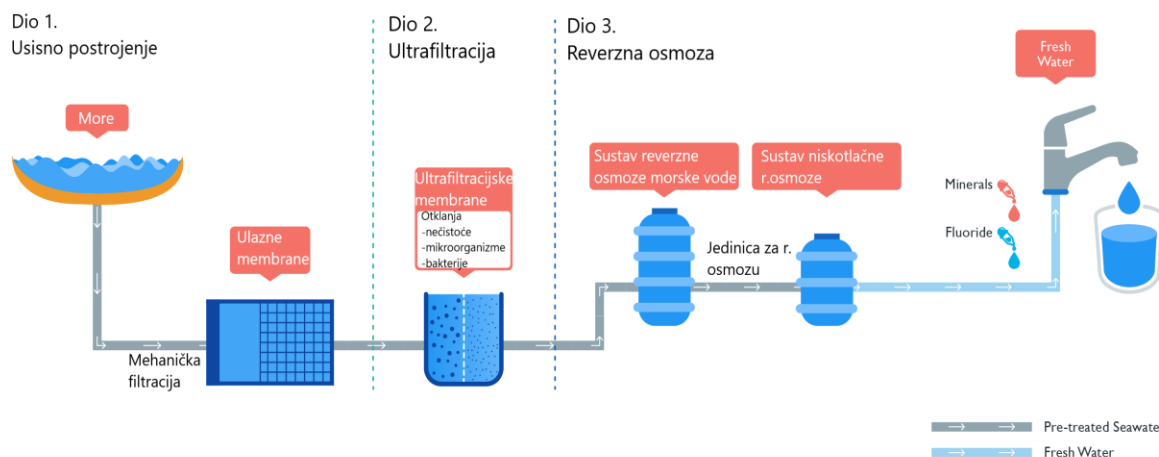
Korištenje mora desalinizacijom se može pokazati kao rješenje na otocima u slučaju izgradnje nekih izdvojenih objekata ili turističkih naselja koji se ne mogu uklopiti u postojeći ili planirani vodoopskrbni sustav, te bi se morska voda koristila u poljoprivredne svrhe za navodnjavanje. Isto tako je u pojedinim slučajevima moguća izgradnja uređaja manjeg kapaciteta, ako se ne ostvare predviđanja o osiguranju dovoljnih vlastitih količina vode ili dovod s kopna.

Vodovod Brač d.o.o. je jedino poduzeće koje upravlja vodoopskrbnim sustavom na otoku Braču. U vlasništvu je grada Supetra i 7 bračkih općina. Vodoopskrbni sustav otoka i grada riješen je unutar regionalnog sustava „Omiš – Brač – Hvar – Šolta“.

Primarni izvor pitke vode za otok Brač je rijeka Cetina, a prihvatno vodno tijelo je „Zagrad“ smješteno u Omišu. Vodoopskrbni sustav otoka Brača sastoji se od 3 glavne cjeline, odnosno podsustava: istok, zapad i jug. Sve vode koje dotječu s kopna akumuliraju se u vodospremi „Brač“.

Potrebno je istražiti mogućnost desalinizacije morske vode koja bi se koristila u poljoprivredne svrhe za navodnjavanje kao što je spomenuto u prošlom poglavlju.

³⁶ Food and Agriculture Organization, FAO



Slika 60. Proces desalinizacije reverznom osmozom

Primjer dobre prakse

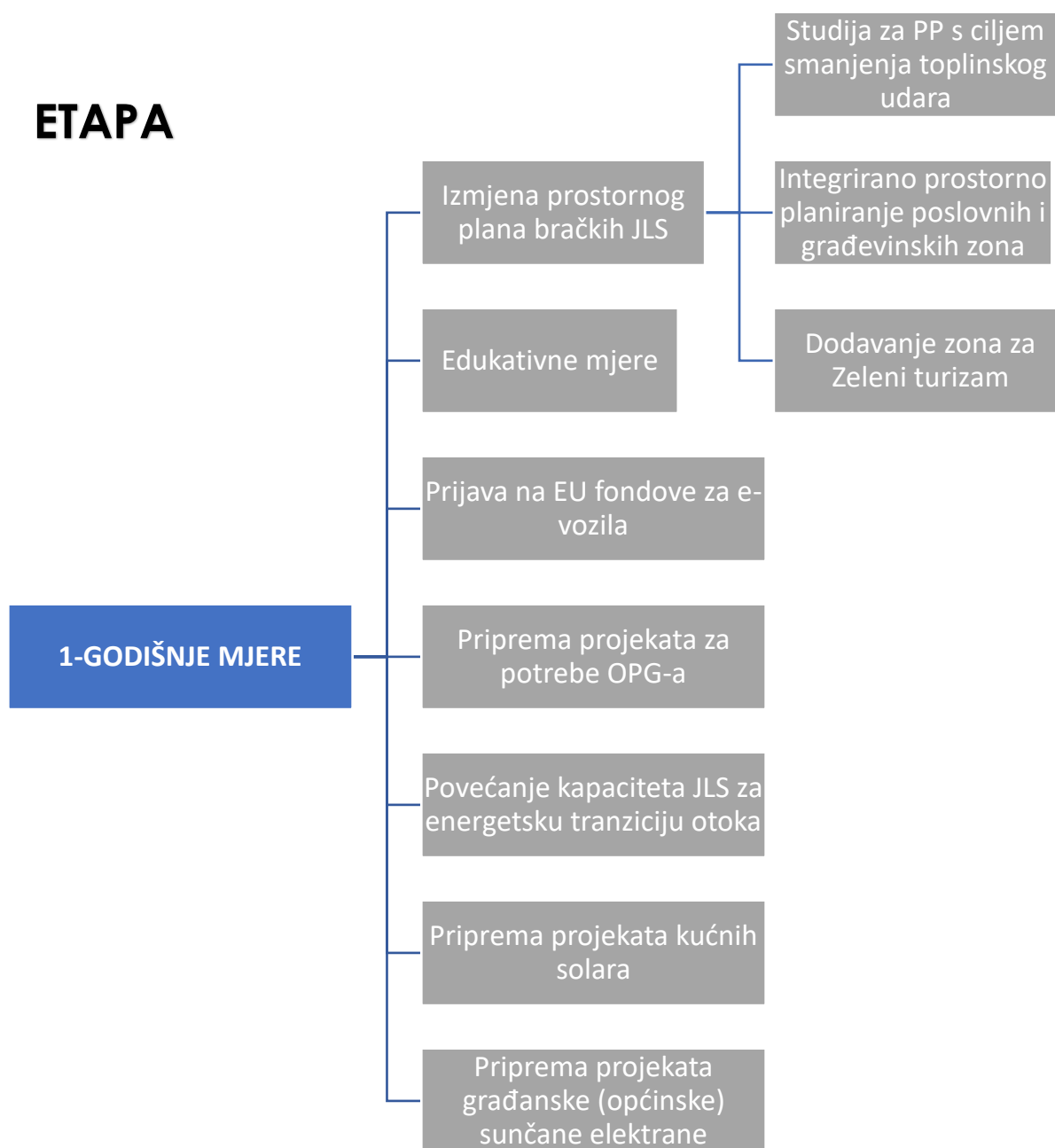
Grčka kao država s izoliranih otoka suočavala se s problemom izvora pitke vode dugo godina. Danas se pitka voda uspješno proizvodi kroz procese desalinizacije. Primjeri s otoka Mikonosa, Milosa, Tilosa i Ithace mogu se istaknuti kao uspješni projekti ove vrste. Nije neuobičajeno da jedan pogon za desalinizaciju vode napajaju vjetroelektrane koje, pak, pokreću jaki vjetrovi (npr. u Egejskome moru). Na otoku Milosu, primjerice, sagradili su najveći pogon za desalinizaciju, nakon čega cijena kubnoga metra vode iznosi 1,8 eura, a prije, dok se voda prevozila vodonoscem, kubik se plaćao 10 eura.

7. Kategorizacija mjera tranzicije

Za konačnu provedbu plana tranzicije otoka Brača na 100% obnovljivu energiju potrebno je planirane mjere tranzicije kategorizirati prema razinama važnosti i realizirati ih sukladno s tim kriterijem. Na taj način važnije mjere dobivaju prioritet. **Namjera dionika energetske tranzicije otoka Brača je da zaključno s 2023. godinom budu provedene sve mjere visoke važnosti.**

Osim prema važnosti, planirane mjere za energetska tranziciju otoka Brača mogu se podijeliti na 2 skupine; one kratkoročne i dugoročne. Sljedeća grafika (Slika 54.) prikazuju koje mjere su planirane kao 1-godišnje, a koje kao 2- ili višegodišnje.

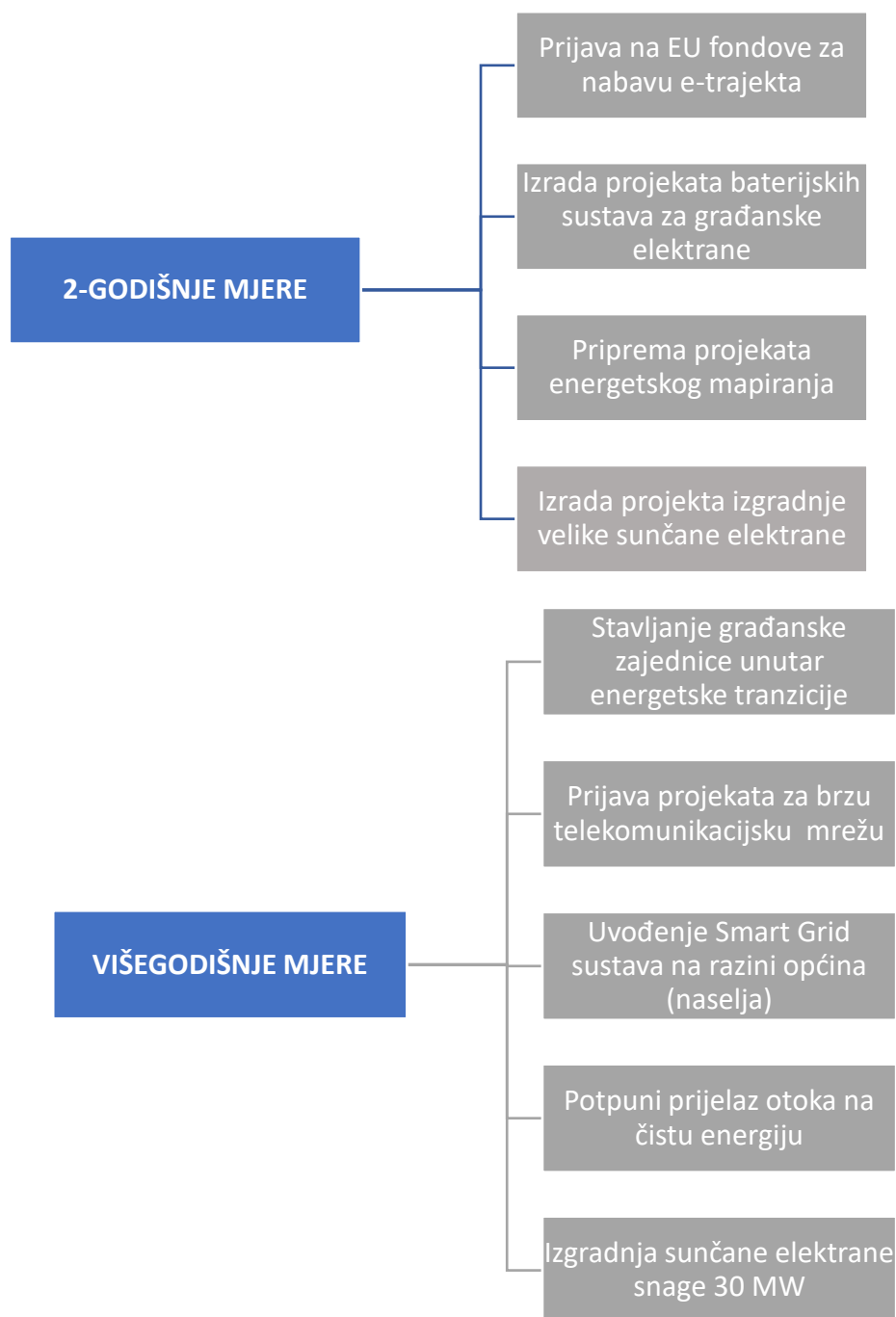
I. ETAPA



Slika 61. 1. etapa mjera energetske tranzicije Brača

Dovršetakom 1. etape mjera energetske tranzicije stvorena je osnova za provedbu sljedeće etape planiranih mjera. Na grafičkom prikazu ispod (**Error! Reference source not found..**) može se vidjeti koje mjere su predviđene za 2. etapu.

II. ETAPA



Slika 62. 2. etapa mjera energetske tranzicije Brača

Literatura

- [1] Bertoldi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)', EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96929-4, doi:10.2760/118857, JRC112986
- [2] https://www.hops.hr/post-file/LuCuknv6lq29WwgS0H4900/moja-objava/HOPS_10G_2019.pdf
- [3] <https://www.plinacro.hr/UserDocImages/dokumenti/Desetogodi%C5%A1nji%20plan%20razvoja%20PTS%202018-2027.pdf> (Slika 3, str. 38)
- [4] <https://www.cvh.hr/media/3088/broj-redovnih-i-izvanrednih-tehnickih-pregleda-po-stop-i-vrstama-vozila-2018-godina.pdf>
- [5] Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Zelena knjiga)
- [6] <https://www.slobodnadalmacija.hr/dalmacija/split-zupanija/clanak/id/636304/na-bracu-nice-eko-komuna-jedinstvena-u-hrvatskoj-mala-zajednica-sama-ce-proizvoditi-struju-vodu-i-hranu-autor-projekta-je-splicanin-koji-je-svojom-zivotnom-filozofijom-odusevo-nase-citatelje>
- [7] <http://www.rera.hr/upload/stranice/2017/02/2017-02-09/34/nacrtupanijskerazvojnestrategije.pdf>
- [8] Strategija razvoja turizma grada Supetra za razdoblje od 2016. do 2020. godine, srpanj 2015.
- [9] <https://www.opcinabol.hr/pdf/strategija.pdf>
- [10] http://www.opcina-postira.hr/images/RAZVOJNA_STRATEGIJA_OP%C4%86INE_POSTIRA.pdf
- [11] http://www.pucisca.hr/glasnici/2014/SG6-Prilog2-Strate%C5%A1ki_program_projekata_Pu%C4%8Di%C5%A1%C4%87a_usvojeno.pdf
- [12] <http://selca.hr/pdf/opcinski-nacelnik/Strategija%20razvoja%20Opcine%20Selca%20-%202015%20-2020.pdf>
- [13] https://www.sutivan.hr/wp-content/uploads/2016/04/Strateski-razvojni-program-Opcina-Sutivan_2016-2020.pdf

IZJAVA TAJNIŠTVA

Pronalasci, intepretacije i zaključci izraženi u ovome dokumentu ne moraju se nužno preklapati sa stavovima Tajništva čiste energije za EU otoke. Dokument opisuje viziju otoka Brača tranzicijske grupe koja je pridonijela pisanju dokumenta. Ne daje se nikakva izjava ili jamstvo (izričito ili podrazumijevano) u pogledu točnosti ili cjelovitosti podataka sadržanih u ovome dokumentu, a u mjeri u kojoj je to zakonom dopušteno, Tajništvo otoka EU, njihovi direktori, agenti zaposlenika i podizvođači ne prihvaćaju ili preuzimaju odgovornost ili dužnost brige o eventualnim posljedicama za vas ili bilo koga drugoga tko djeluje ili se suzdržava od djelovanja, oslanjajući se na podatke sadržane u ovome dokumentu ili na bilo kojoj odluci koja se temelji na njemu. Upotrebljavanje oznaka i prezentacija materijala sadržanih u dokumentu ne podrazumijevaju izražavanje bilo kakvog mišljenja od strane Tajništva otoka EU u vezi s pravnim statusom bilo koje zemlje, teritorija, grada ili područja ili njihovih vlasti, ili u vezi s razgraničenjem njihovih granica. Uloga Tajništva čiste energije za otoke EU bila je savjetovanje timu za tranziciju otoka te olakšati pisanje agende.

Tajništvo čiste enrgije za EU otoke
Simon Declercq

DISCLAIMER

The findings, interpretations, and conclusions expressed in this work do not necessarily reflect the views of the Clean Energy for EU Islands Secretariat. The document describes the vision of the Brač island, island who contributed to the writing. No representation or warranty (expressed or implied) is given as to the accuracy or completeness of the information contained in this document, and, to the extent permitted by law, the EU Islands Secretariat, and their respective directors, employees agents and subcontractors do not accept or assume any liability, responsibility or duty of care for any consequences of you or anyone else acting, or refraining to act, in reliance on the information contained in this document or for any decision based on it. The designations employed and the presentation of materials herein do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the EU Islands Secretariat concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The role of the Clean Energy for EU Islands Secretariat was to advice the islands transition team and to facilitate the written agenda.

The Clean Energy for EU Islands Secretariat
Simon Declercq



© European Union

This publication does not involve the European Commission in liability of any kind.