

# STRATEGIJA ENERGETSKE TRANZICIJE

OTOK KORČULA  
Prosinac, 2019.

## PREDGOVOR

Klimatske promjene i uništavanje okoliša prijetnja su egzistenciji Europe i svijeta.

Na globalnoj razini upotreba energije najveći je izvor emisija stakleničkih plinova uzrokovanih ljudskom aktivnošću. Otprilike dvije trećine emisija stakleničkih plinova povezano je s izgaranjem fosilnih goriva za energiju koja će se upotrebljavati za grijanje, električnu energiju, promet i industriju. Dugoročni je cilj ograničavanja rasta globalne prosječne temperature na znatno ispod 2 °C iznadpredindustrijske razine s ciljem ograničavanja rasta na 1,5 °C. Znanstvena istraživanja pokazuju da globalne emisije moraju doseći vrhunac 2020. godine, a zatim početi padati kako bi se povećale šanse za ograničavanje rasta prosječne temperature na 2 °C. Globalne emisije moraju 2050. godine biti 40 do 70 % manje nego 2010. godine i moraju se smanjiti do nule ili ispod nule do 2100. godine.

Europska unija predvodi globalnu borbu protiv klimatskih promjena i to joj je postao prioritet. Za borbu protiv tih problema Europa treba novu strategiju rasta koja će Uniju pretvoriti u moderno, resursno učinkovito i konkurentno gospodarstvo u kojem

- 2050. nema neto emisija stakleničkih plinova
- gospodarski rast nije povezan s upotrebom resursa
- ni jedna osoba ni jedna regija nisu zapostavljene.

Europski zeleni plan je strategija za **postizanje održivosti gospodarstva EU-a**. To će se postići pretvaranjem klimatskih i ekoloških izazova u prilike u svim područjima politike i osiguravanjem pravedne i uključive tranzicije.

Prvi dokaz opredijeljenosti EU se vidi u odluci članica da smanje svoje ukupne emisije na najmanje 20% ispod razine iz 1990. do 2020. što u konačnici treba doprinjeti cilju 32% udjela obnovljive energije u bruto potrošnji u EU-u do 2030. godine. Lokalne vlasti igraju ključnu ulogu u postizanju energetske i klimatske ciljeve EU-a.

U energetske sektoru, u Europskoj Uniji, ali i globalno, primjećuje se ubrzani razvoj obnovljivih izvora energije (u daljnjem tekstu OIE) i zelenih tehnologija, dok u području upotrebe fosilnih goriva dolazi do stagnacije ili smanjenja.

Energetska tranzicija je danas zahvatila cijeli svijet, te sve manje ovisi o odlukama velikih energetske kompanija i politike, a sve više o demokratizaciji i uključivanju građana razvoj projekata u energetici.

Energija Zajednice (*Community energy*) sada je podržana novim „europskim pravima“, slijedeći institucionalni sporazum oko novog zakonodavnog okvira za energetiku u Europi (paket Čista energija za sve Europljane). Prema tom okviru, građani i energetske zajednice širom EU-a moći će lako ulagati u obnovljive izvore energije i imati koristi od energetske tranzicije. Njihova prava na proizvodnju, potrošnju, prodaju i skladištenje energije sada su jasno navedena u zakonodavstvu EU-a. Koje je bolje vrijeme od sada da se lokalne vlasti više uključe u energetske projekte u zajednici? Širom Europe mnogi su gradovi već testirali više načina za pokretanje, potporu i olakšavanje takvih projekata.

Strategija energetske tranzicije otoka Korčule strateška je vizija procesa ka čistoj energiji. U procesu izrade strategije sudjelovala je šira lokalna zajednica, i izrađena je kao dokument koji

služi lokalnoj zajednici kao vodilja u samom procesu. Polazeći od ispitivanja trenutne dinamike otoka, Strategija energetske tranzicije iznosi vizualnu sliku otoka koju dijele i članovi otočke zajednice. Perspektive različitih dionika na otoku usklađuju se radi na ostvarivanju ove zajedničke vizije identificiranjem mogućih putova, uključujući zajedničke ciljeve i učinkovite strategije.

Cilj Stratgije je nadahnuti i pružiti smjernice lokalnim i regionalnim kreatorima politika koji su voljni udružiti se sa svojim građanima kako bi krenuli naprijed prema energetskej tranziciji svojih zajednica.

Tajništvo „Čista energija za otoke EU“ je inicijativa u ime Europske komisije koja ima za cilj kataliziranje tranzicije čiste energije na EU otocima. Tajništvom upravlja Climate Alliance, REScoop.eu i 3E i surađuje sa širokim krugom lokalnih dionika, vlasti, akademske zajednice i građana. Posao Tajništva vrši se u uskoj suradnji s lokalnim, regionalnim, nacionalnim i međunarodnim partnerima, uz posebnu podršku Tehničkog obrazovnog instituta na Kreti i Sveučilišta na Balearskim otocima te otocima iz Španjolske i Aeroe Uredom za energetiku i okoliš iz Švedske..

Prema Pariškom sporazumu (2015.) Republika Hrvatska do 2030. godine mora smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za sedam posto u odnosu na razinu iz 2005. Prema trenutnoj energetskej slici otok Korčula uvozi 97 % energije i energenata na otok. Korčula bi na ovaj način dala svoj doprinos energetskej tranziciji Hrvatske i dogovorenim smanjenjima emisija CO<sub>2</sub> iz pariškog sporazuma.

Gradska uprava Grada Korčule se odgovorno opredijelila za energetskej održiv razvoj Grada na načelima energetske učinkovitosti, održive gradnje i korištenja obnovljivih izvora energije.

Grad Korčula prepoznao je vrijednost projekta Europske Komisije i Tajništva „Čista energija za otoke EU“. Izdavanjem "Izjave o politici suradnje na izradi Strategije energetske tranzicije" s ostalim općinama na otoku Korčuli, Grad Korčula se strateški opredijelio postići visoku učinkovitost potrošnje te proizvodnje energije te zaštite okoliša. Potpisom Energetske povelje, Grad Korčula se obvezao provoditi i provodi niz aktivnosti kojima je uspostavio Sustav gospodarenja energijom (SGE) u gotovo svim objektima u vlasništvu Grada Korčule, s ciljem smanjenja potrošnje energije, a time prvenstveno smanjenja štetnog utjecaja na okoliš, čime se daje doprinos poštivanju odredbi Pariškog sporazuma, kao i smanjenja financijskih troškova vezanih uz potrošnju energije i energenata.

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.

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 ili 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.

# UPUTE ZA KORŠTENJE STRATEGIJE ENERGETSKE TRANZICIJE OTOKA KORČULE

Ova strategija je podijeljena u dva dijela. Dok je prvi dio sagledavanje činjeničnog stanja i analiza prikupljenih podataka s terena, drugi dio je posvećen definiranju vizije i smjera u kojem stanovništvo otoka Korčule stremi.

Za one nestrpljive u sljedećih nekoliko rečenica ćemo sumirati koncept same Energetske tranzicije i predstaviti je u nekoliko ciljeva i smjernica. Za svaku od sada navedenih aktivnosti dublju analizu potražite u tekstu same Strategije.

## VIZIJA

Otok Korčula je nekad bio Grčka kolonija koju su oni nazvali *Korkyra Melaina* ili Crna Korčula, zbog bujne vegetacije koja je tada i danas krasi otok. Danas u novom vjemeni okrećemo se budućnosti, svijetloj i zelenoj. Drugačnja budućnost, predviđa zadržavanje naziva **ZELENA KORČULA**.

Otok Korčula je ZELENI OTOK, otok na kojem se zajednica vodi načelima brige za ljude, brige za okoliš; očuvanja općeg dobra i resursa.

Otok Korčulu želimo pretvoriti u ugljično neutralni otok do 2050., energetski samodostatan i uspostaviti zajednicu otpornu na krize kojih smo svjestni, a koje će eventualno u budućnosti ponovno pojaviti, uzimajući u obzir njihovu cikličnost.

Otok Korčula se mora oslanjati na lokalnu i održivu proizvodnju te pokrivanja vlastitih potreba lokalno.

Održivost je termin čije ispunjenje je dugotrajan proces, pa možemo istaknuti da aktivnosti koje su uvjet za dostizanje održivosti neće biti jednostavne, ali reći da su nedostižni je definitivno daleko od istine.

Smjernice se mogu u načelu uokviriti u 4D :

## DEMOKRACIJA

## DEKARBONIZACIJA

## DECENTRALIZACIJA

## DIGITALIZACIJA

Da bi se to ostvarilo potrebni koraci su:

- **Osnovati energetska zadruga ili aktivirati postojeću lokalnu energetska zadruga**
- **Pokrenuti kampanju grupnog financiranja za fotonaponske sustave na krovovima zgrada obrzovnih ustanova te zamijeniti kotlovnice na fosilna goriva dizalicama topline**
- **Putem zadruge popularizirati postavljanje fotonaponskih elektrana po principu kupac s vlastitom proizvodnjom kod kućanstava i poduzetništva**
- **Realizirati "greenfield" investiciju neintegriranog komunalnog solarnog parka**
- **Digitalizirati opskrbu električne energije (npr. pametna brojila)**
- **Izgraditi poslovnu zonu koja uključuje solarnu elektranu, bioplinsko postrojenje, postrojenje za proizvodnju vodika, postrojenje za proizvodnju biodizela i biobutanola, baterijski susutav za pohranu energije**
- **Elektrificirati javni cestovni prijevoz**
- **Realizirati mrežu punionica za električna vozila**
- **Digitalizirati cestovni promet**
- **Pokrenuti "car shearing" električnih vozila**
- **Inicirati uvođenje trajektnih linija na električnu energiju ili vodik**
- **Donjeti uredbu o "dobrovoljnom" EKO porezu**
- **Poticati energetska obnovu obiteljskih kuća**
- **Poticati energetska obnovu zgrada koje koriste javne ustanove**
- **Practicirati energetska pozitivnu novogradnju**
- **Ojačati ekološku proizvodnju hrane na otoku Korčuli**
- **Oformiti kratke lance opskrbe od polja do stola (smanjivanje ekološkog otiska)**

# PREGLED GEOGRAFSKOG POLOŽAJA, GOSPODARSTVA I STANOVNIŠTVA

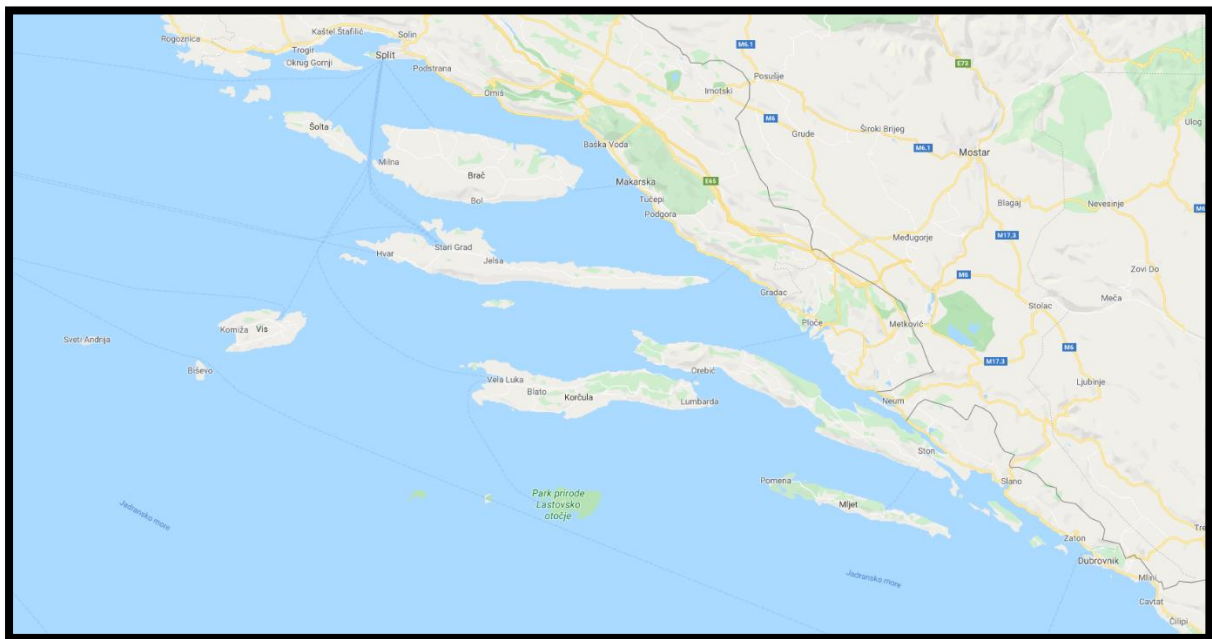
## Geografski položaj

### Otok Korčula

Otok Korčula nalazi se u Dubrovačko-neretvanskoj županiji koja je najjužnija županija u Hrvatskoj. Pruža se u smjeru istok-zapad, sa svojom dužinom od 46,8 km, širinom od 5,3 do 7,8 km ima površinu od 279,03 km<sup>2</sup>, te je po veličini šesti otok u Hrvatskoj.

Korčula je najjužniji otok srednjodalmatinske otočne skupine, kojoj pripada više po funkcijama i gravitacijom stanovništva nego svojim prirodnim položajem. Pelješcu se približila na 1270 metara u predjelu Kneže.

Ime iz kojega se oblikovao njen današnji naziv "Korčula" potječe od imena Korkyra melaina (nigra), a koji je otok dobio temeljem svog crnog izgleda radi gustih šuma bora i česmine. Konstantin Porfirogenet spominje prvi put u 10 st. slavenski naziv Kurkra ili Krkar.



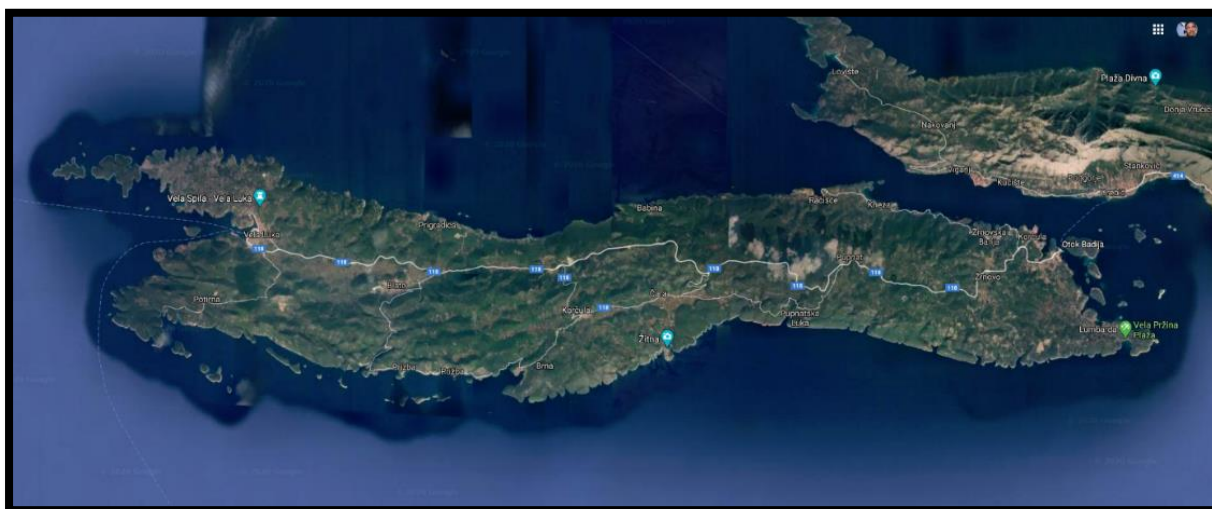
Administrativno je otok podijeljen na jedan grad i četiri općine, koji zajedno imaju 15521 stanovnika. Općine koje se nalaze na otoku od zapada prema istoku, su Vela Luka, Blato, Smokvica i Lumbarda, a između Lumbarde i Smokvice smjestio se Grad Korčula koji je najveća jedinica lokalne uprave na otoku. Veća naselja koja se još nalaze na otoku, uz prethodno spomenuta, su Pupnat, Žrnovo, Čara i Račišće. Otok je prepoznatljiv prema blagoj

sredozemnoj klimi, čistom moru, bogatoj kulturnoj materijalnoj i nematerijalnoj baštini te ga to čini atraktivnim turističkim odredištem.

Na brežuljku Koludert kod samog naselja Lumbarda nađeni su 1877. godine ulomci grčkog natpisa s početka IV stoljeća prije Krista, najstarijeg pisanog spomenika iz naših krajeva. On sadržava psefizmu (odluku) kojom se reguliraju imovinski odnosi grčkih naseljenika na Korčuli i daje popis naseljenika, kojih je bilo vjerojatno više od dvije stotine. Prema ovim nalazima i bilješkama starih pisaca, na mjestu sadašnje Korčule i Lumbarde bile su grčke kolonije.



Prosječna temperatura na otoku u siječnju iznosi 9,8 °C, a u srpnju 26,9 °C. Prosječna količina padalina je oko 1100 mm, a broj sunčanih sati na otoku je 2671 što je najviše na čitavom Jadranu. Od vjetrova najviše puše bura, jugo i ljetni maestral. Klimatske prilike vrlo su povoljne. Južni položaj i maritimnost ublažavaju termičke ekstreme i klimu čine ugodnom iako ponekad iznenade studeni prodori s kopna. Relativno male godišnje amplitude povoljne su za poljoprivredu. Dnevne su amplitude male, a mrazova nema. Dominantni su vjetrovi bura, koja snižuje temperaturu na sjevernoj obali i jugoistočnjak (jugo), koji otežava redovite brodske linije. Po klimatskim karakteristikama razlikuje se južna obala (više temperature, dominantno jugo i visoki valovi) od sjeverne obale (niže temperature, jaka bura i veća naoblaka). Grad Korčula spaja na neki način ova dva klimatski svojstvena prostora.



<b>Površina otoka</b>	271.5 km <sup>2</sup>
<b>Dužina otoka</b>	46.8 km
<b>Širina otoka</b>	5.3 –7.8 km
<b>Duljina obale</b>	190.7 km
<b>Broj stanovnika</b>	15521 (popis iz 2011., drugi otok u RH po broju stanovnika, iza Krka)
<b>Naselja</b>	Korčula (2856 st.), Blato (3593 st.), Vela Luka (4137 st.), Smokvica (1012 st.) Čara (616 st.), Pupnat (391 st.) Žrnovo (1368 st.) Lumbarda (1213 st.) Račišće (432 st.), ostala manja (satelitska) naselja
<b>Prometna infrastruktura</b>	Pristaništa za plovila: a Luka, Prigradica, Državna cesta D118, lokalne ceste
<b>Vrhovi</b>	Klupca 568 m, Kom 508 m

## Grad Korčula

Područje Grada Korčule zauzima istočni dio otoka i sastoji se od 5 naselja, od kojih je najveće Korčula sa 2856 stanovnika. Ostala naselja na administrativnom području Grada Korčule su Čara, Pupnat, Račišće i Žrnovo, a broj stanovnika koji žive na području Grada Korčule prema popisu stanovništva iz 2011. godine je 5663.



Grad Korčula prostire se na 108,2 km<sup>2</sup>, a prema popisu stanovništva 1991. godine imao je 6240 stanovnika. Gustoća stanovništva iznosila je (1991. godine) 57,7 stanovnika po km<sup>2</sup>.

Cijeli otokom se proteže državna cesta D-118, koja povezuje Grad Korčulu, na jednoj strani otoka i Vela Luku na drugoj strani. Postoji još nekoliko županijskih i lokalnih prometnica za povezivanje svih mjesta na otoku. Lukom Korčula je Grad povezan s kopnom, dok postoji još



nekoliko lokalnih luka i ACI Marina Korčula. Opskrba Grada vodom odvija se preko regionalnog vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet, dok se opskrba električnom energijom odvija preko 110 kV i 35 kV kabela s poluotoka Pelješca te trafostanicom 110/35 kV u Blatu i nizom manjih trafostanica na području otoka i Grada.

Grad Korčula dio je megaregije jadranske Hrvatske kojoj pripada i Dubrovačko-neretvanska županija. U užem smislu ona je dio jugoistočne dalmatinske makroregije s arhipelagom. Južna Dalmacija je najmanji, najuži i najrjeđe naseljeni dio megaregije (Dubrovačko-neretvanska županija po gustoći je inače 14. među županijama i gradom Zagrebom). Čine je otoci Korčula, Lastovo i Mljet od većih te dubrovački arhipelag Elafitskih otoka, poluotok Pelješac, dubrovačko priobalje jugoistočno od poteza Klek - Neum i Konavle do Sutorine. To je jedini dio južnog Hrvatskog primorja koji nema svoju zagoru unutar R. Hrvatske, jer neposredno iza obale prelazi u hercegovački krš R. BiH i primorja Crne Gore.

Glavna gospodarska grana Grada je turizam koji zbog izrazito povoljne klime, bogate povijesti i kulturne baštine privlači sve veći broj posjetitelja. U gradu postoji bogato kulturno povijesno naslijeđe koje se očituje urbanim cjelinama grada Korčule i Korčulanskih naselja, zidinama, palačama/dvorima, sakralnim objektima, kaštelima, arheološkim nalazištima, parkovima i sl., kao i u nematerijalnoj baštini koju čine folklor, bratovštine, događaji, muzeji, galerije i sl.

Vizija turističkog razvoja Grada Korčule je da postane globalno prepoznata mediteranska destinacija koja svojim gostima nudi iskustvo bogate povijesti i užitak u kulturnoj baštini, otočki način života, njegovu tradiciju, ali i inovacije, te gastronomska bogatstva oblikuje u autentična iskustva za svoje goste, čime će naglasiti identitet i značajke prostora i ljudi koji na njemu žive.

## Općina Lumbarda

Općina Lumbarda smještena je na istočnom rtu otoka Korčule te graniči s Gradom Korčulom. Prostire se na 10,77 km<sup>2</sup>, a prema posljednje popisu stanovništva iz 2011. godine ima 1213 stanovnika. Lumbarda je malo otočko mjesto koje gravitira prema Gradu Korčuli kao najvećem administrativnom i gospodarskom središtu na otoku s kojim je povezana cestom te odatle ima daljnju vezu sa ostatkom otoka, Dubrovnikom te Zagrebom.



Administrativna tijela u Općini Lumbarda su Općinsko vijeće, koje se sastoji od 11 vijećnika, Načelnik i zamjenik načelnika, te radna tijela Općinskog vijeća: Komisija za izbor i imenovanja, Komisija za Statut, Poslovnik i normativnu djelatnost, Mandatna komisija i Komisija za proračun i financije. U vlasništvu Općine nalaze se dva trgovačka društva, Lučica – Lumbarda d.o.o. koje vodi poslovanje marine i ugostiteljskog objekta Maestral i K.T.D.; Mindel d.o.o. poduzeće za komunalne poslove i upravljanje deponijem Kokojevica.

Infrastruktura u općini je u većini pogleda zadovoljavajuća, međutim postoje povremeni problemi u tijeku turističke sezone u opskrbi vodom koja se odvija preko vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet. Opskrba električnom energijom, telekomunikacijska i cestovna infrastruktura se smatraju zadovoljavajućom, a u javnoj rasvjeti postoji daljnja mogućnost unaprjeđenja ugradnjom LED rasvjete. Odvodnja otpadnih voda riješena je samo za hotele i nekoliko kuća u centru mjesta.

Gospodarstvo općine pretežno je orijentirano na turizam te poljoprivredu. U Općini postoji Poduzetnička zona Humac sa svom potrebnom infrastrukturom, međutim trenutno u njoj ne djeluju poduzeća. Broj turističkih dolazaka u Općini Lumbarda u 2012. godini iznosio je 18731, a broj noćenja iste godine bio je 145404.

## Općina Smokvica

Općina Smokvica sastoji se od četiri naselja: Smokvica, Brna, Vinačac (Vinašac) i Blace (Blaca). Glavno naselje je Smokvica gdje živi oko 2/3 stanovnika općine, zatim slijedi Brna, a naselja Vinačac i Blace imaju svega nekoliko stalno naseljenih stanovnika.

Naselje Smokvica smješteno je u gotovo samom središtu otoka Korčule, na padinama spojenih brda Vele i Male Obale. Na području Smokvice nalazi se nekoliko plodnih polja, a najveća su Kruševo, Dračevica, Prapatna, Stiniva, Banja, Sitnica, Livin dol i Čipojino polje. Naselje Brna nalazi se jugozapadno, četiri kilometra cestovne udaljenosti od Smokvice. Smješteno je u istoimenoj uvali i na ravnini rta Mali Zaglav, te se širi i prema manjoj sjevernijoj uvali Istruga. U njemu je smješten hotel Aminess Lume koji predstavlja najveći smještajni kapacitet u općini.



Prema zadnjem popisu iz 2011. godine Smokvica ima 1012 stanovnika koji žive u 357 kućanstva. Kontinuitet naseljenosti područja Smokvice može se pratiti još od antičkih vremena. Nađeni su brojni ostaci antičke keramike, starogrčka preša za vino i maslinovo ulje, ostaci starih grčkih ljetnikovaca, itd. Korčulanski statut iz 1214. spominje naselje Smokvica, te preporučuje i naređuje uređivanje straža i obrane u pet starih korčulanskih naselja: Blatu, Smokvicu, Čari, Pupnatu i Žnovu.

Najvažnije grane gospodarstva su turizam i poljoprivreda, koja se odvija većinom u navedenim plodnim poljima, a fokusirana je najviše na uzgoj vinove loze i maslina. Razvoj turizma omogućiti će se izgradnjom pješačkih i biciklističkih staza, te cesta masline i vina, uz održavanje brojnih postojećih, izgradnjom luke nautičkog turizma od 200 vezova, gradnjom Muzeja srebra i zlata Smokvice, i zračne luke Korčula u Smokvici. Prekrasne plaže te razvoj ruralnih objekata za turizam, glavni su aduti za privlačenje novih turista u Smokvicu.

## Općina Blato

Kao i cijeli otok, tako i Općina Blato nalazi se u zoni jadranskog tipa ugodne mediteranske klime koju karakteriziraju duga, mirna, suha i topla ljeta s vedrim danima te kratke blage i vlažne zime čime spada u klimatski atraktivna područja. Tijekom čitave godine zabilježene su srednje temperature ispod 10 °C samo u siječnju i veljači, dok su u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu u prosjeku iznad 20 °C. Režim padalina tipično je mediteranski s maksimumom krajem jeseni i početkom zime i minimumom u mjesecu srpnju.



Blato je najstarije naselje na otoku. Smješteno je po sredini zapadnog dijela uz istoimeno kraško polje, Blatsko polje po kojem je i mjesto dobilo ime. Do 1911. godine, Blatsko polje bilo je periodičko jezero koje je isušeno izgradnjom tunela, melioracijskih kanala te odvodnjom vode u more na sjevernoj obali.

Sredinom mjesta pruža se ravno područje "Zlinje" sa velikim parkom i dugim drvoredom lipa uz glavnu prometnicu. Na sjevernoj obali Blato se proteže od uvale Sprtiška na zapadu do Lovornika na istoku. Na južnoj obali Blato se proteže od uvale Slatina na zapadu do Vinačca na istoku. Dužina obale iznosi 31,42 km. Dužina obale otočića iznosi 20,8 km. Ukupna površina općine iznosi 66,57 km<sup>2</sup>.

Na području općine dominiraju velika obrađena polja, oko kojih se izmjenjuju suhoziđem ograđene padine zasađene maslinom i vinovom lozom. Po posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine, općina Blato imala je 3 593 stanovnika.

Od svog postanka, život i razvoj Blata temeljio se na proizvodnji vina, kao najznačajnijeg proizvoda, te proizvodnji ulja, rogača, smokve, te mahunarki i žitarica za vlastite potrebe. Uz jaki razvoj poljoprivrede kroz stoljeća, u Blatu se otvaraju i brojne druge uslužne i zanatske djelatnosti i trgovina, da bi u posljednje vrijeme sve više kao gospodarska grana jačao turizam.

Planovi za povećanje dolazaka turista obuhvaćaju otvaranje kuće Kumpanije, izgradnju galerije i zavičajnog muzeja preuređenjem jedne od zgrada u samom srcu naselja, izgradnju pješačkih i biciklističkih staza, cesta masline i vina, te razvoj ruralnih objekata za turizam.

## Općina Vela Luka

Vela Luka se nalazi na zapadnom dijelu otoka Korčule, u zaljevu dugom 9,2 km, jednom od najboljih sidrišta na istočnoj obali Jadrana. U široj okolici su slikoviti otočići, duboke uvale, strmo odsječe hridi i plodne pitome zaravni, što ovaj kraj čini mjestom pogodnim za život i za neograničene mogućnosti odmora.



Danas je Vela Luka miran mediteranski gradić, okrenut tradicionalnoj poljoprivredi, ribarstvu i turizmu. Ljepota krajolika i prirode pogodne su za turizam. Za daljnji razvoj turizma predviđeno je provođenje nekoliko projekata: Luka nautičkog turizma sa 150 do 200 vezova, preuređenje specijalne bolnice Kalos i povećanje kapaciteta za zdravstveni turizam, arheološki park Vela

Spilja, novi turistički resort s 3 i 4 zvjezdice sa oko 700 jedinica, gradnja Plave Staze do Vele Spilje.

Okolicu odlikuje pitom, brežuljkasti reljef, a najviše brdo je Hum (376 m). Na prostoru općine Vela Luka nema većih obradivih površina, osim desetak kraških udolina, a iznimka je Blatsko polje, nekoliko kvadratnih kilometara prostrana zaravan, važna, između ostalog i za vodoopskrbu.

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine u Veloj Luci živi 4137 stanovnika u 1503 kućanstva. Budući da je površina općine relativno malena, a iznosi 43,27 km<sup>2</sup>, Vela Luka ima nadprosječnu gustoću naseljenosti od 96 stanovnika po km<sup>2</sup>.

Klima otoka Korčule, pa time i njegovog zapadnog dijela, izrazito je sredozemna sa insolacijom od 2600 - 2700 sati godišnje i srednjom godišnjom temperaturom od oko 16 stupnjeva. Godišnje amplitude su male i iznose samo oko 16 stupnjeva. Vjetrovitost je izrazito obilježje ovog prostora. Zbog izduženog oblika zaljeva i konfiguracije njegova zaleđa, zračna strujanja su redovita, a njihov smjer je određen orijentacijom uvale Vele Luke.

Osim razvijenog društvenog i kulturnog života Vela Luka posjeduje, za otočke prilike, visok stupanj infrastrukturne uređenosti. Od ustanova postoje Osnovna i Srednja škola, Dječji vrtić, Dom zdravlja, bolnica Kalos, Dom umirovljenika, Centar za kulturu, potrebno je spomenuti i redovne trajektne, katamaranske i autobusne linije, Luško lito, Regatu na sv. Ivana, dalmatinske klape, Kumpaniju, športske klubove, itd.

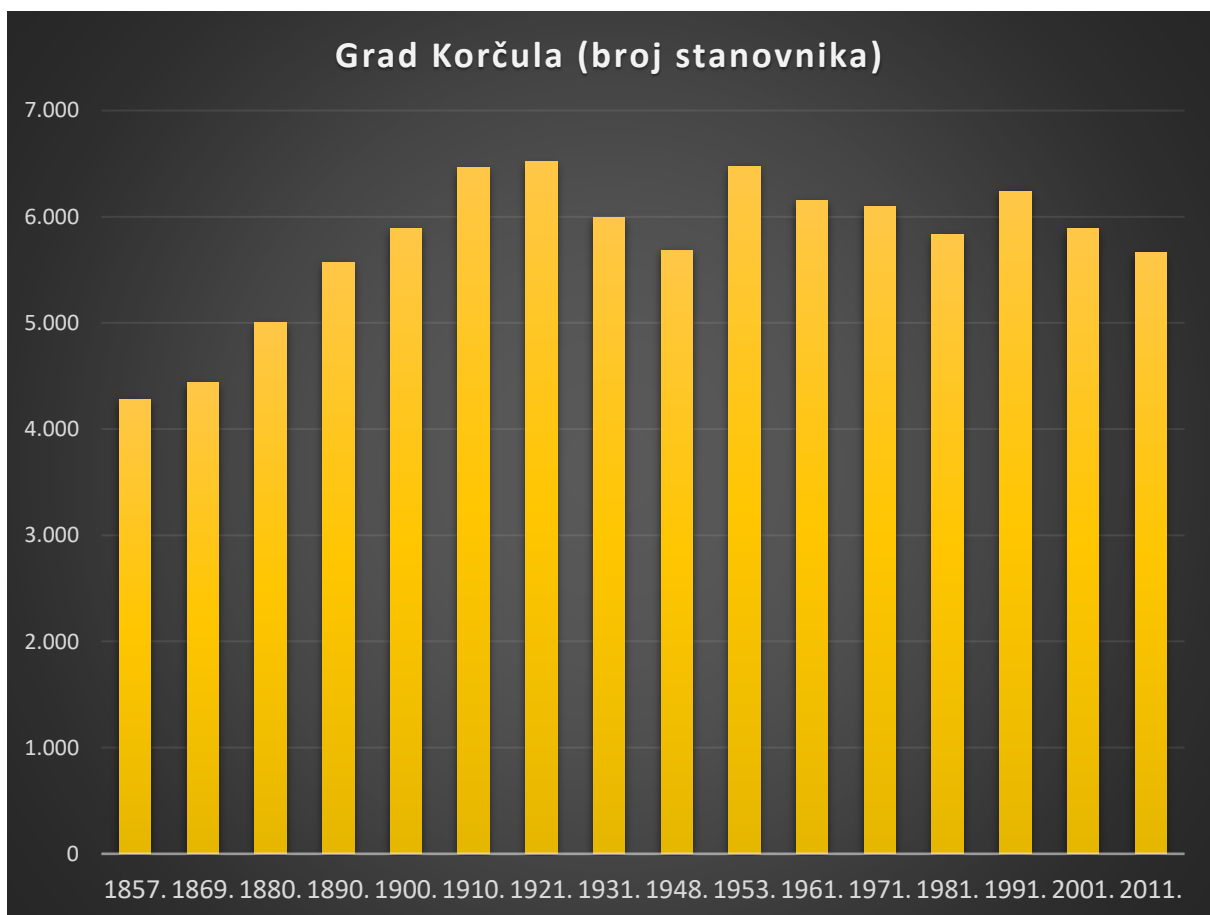
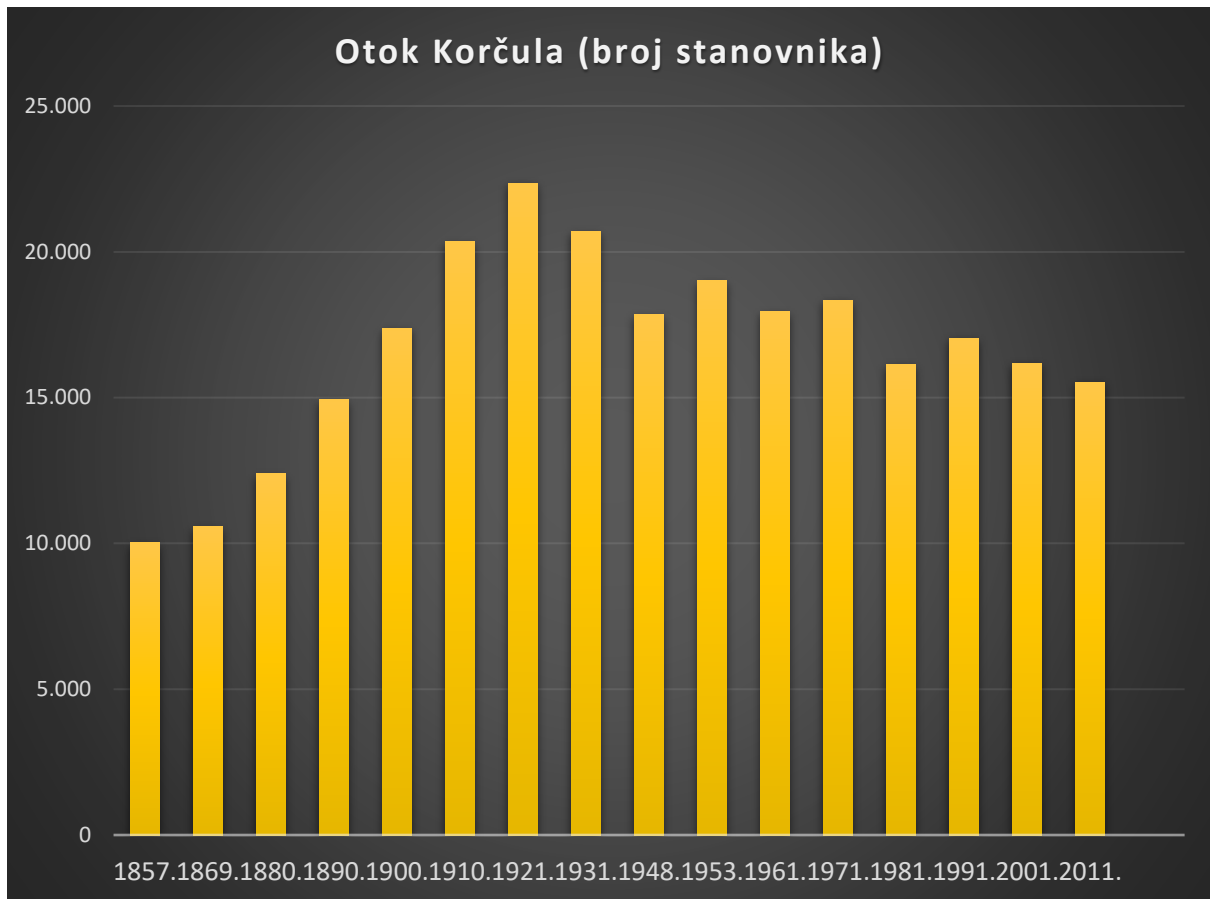
## Demografsko stanje

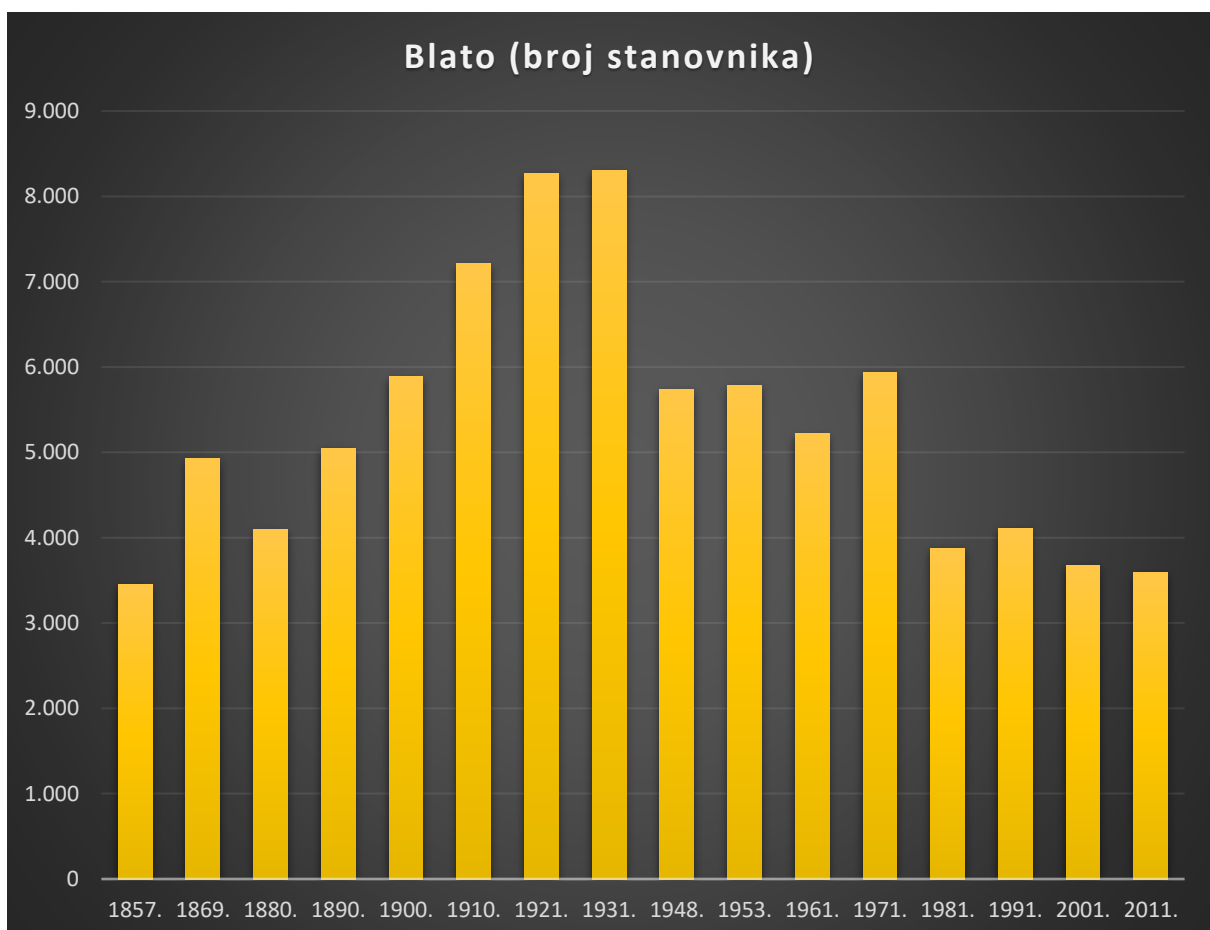
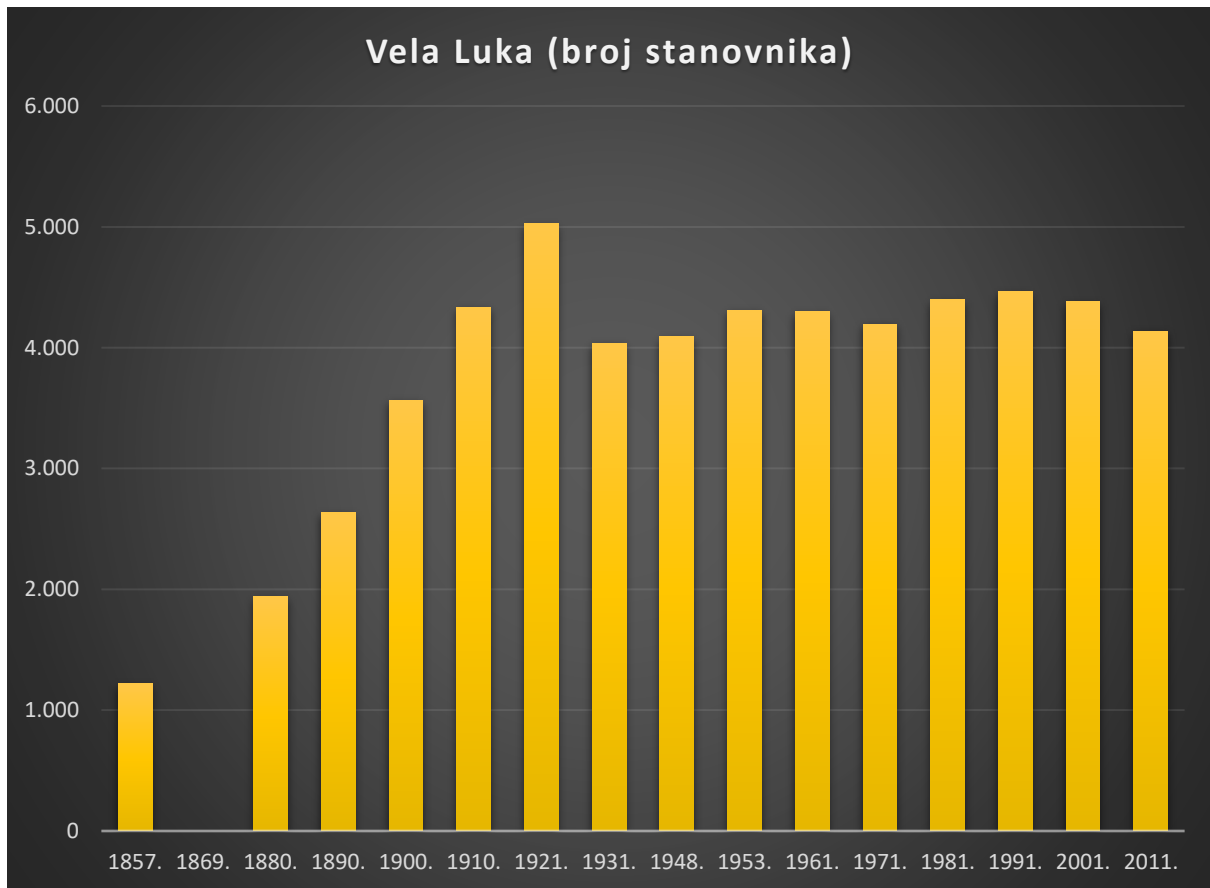
### Ukupni broj stanovništva

Otok Korčula prema zadnjem popisu stanovništva je imao 15521, od toga Grad Korčula je imao 5663 stanovnika, što predstavlja oko 37% otočnog stanovništva. Po broju stanovnika je to najveća jedinica lokalne samouprave na otoku Korčuli. Ako se gleda na razini pojedinog naselja Vela Luka je najveće naselje.

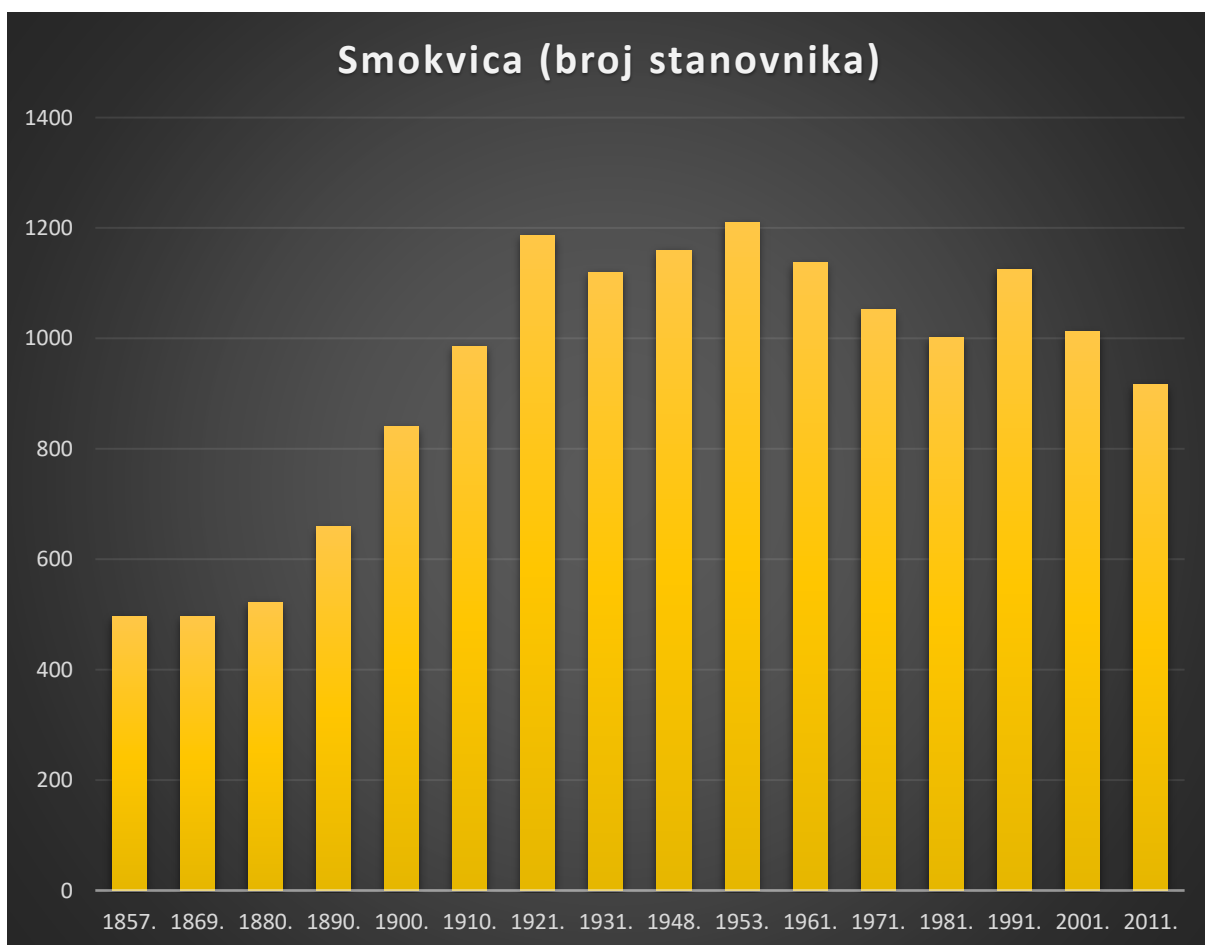
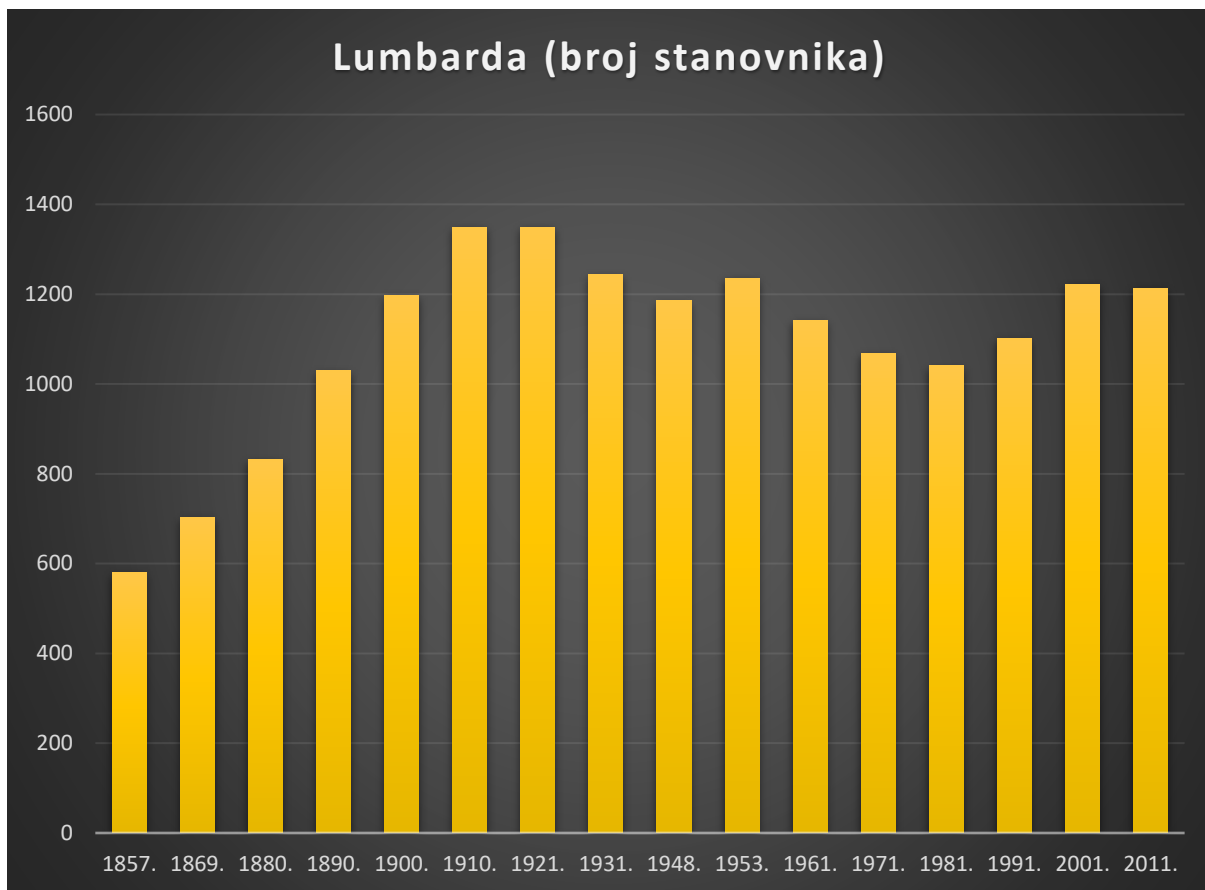
	Otok Korčula	Grad Korčula	Blato	Lumbarda	Smokvica	Vela Luka	Dubrovačko-neretvanska županija	Republika Hrvatska
1857.	10.021	4.277	3.450	580	496	1.218	63.379	2.181.499
1869.	10.567	4.440	4.928	703	496	-	63.292	2.398.292
1880.	12.388	5.004	4.091	831	522	1.940	69.185	2.506.228
1890.	14.934	5.567	5.047	1.029	659	2.632	74.708	2.854.558
1900.	17.377	5.890	5.887	1.197	840	3.563	83.135	3.161.456
1910.	20.340	6.463	7.208	1.349	986	4.334	87.665	3.460.584
1921.	22.350	6.518	8.270	1.349	1.187	5.026	86.610	3.443.375
1931.	20.698	5.996	8.301	1.243	1.120	4.038	90.577	3.785.455
1948.	17.853	5.685	5.732	1.185	1.160	4.091	88.535	3.779.858
1953.	19.016	6.474	5.787	1.235	1.210	4.310	94.812	3.936.022
1961.	17.949	6.157	5.216	1.142	1.137	4.297	99.593	4.159.696
1971.	18.347	6.097	5.937	1.068	1.052	4.193	108.131	4.426.221
1981.	16.143	5.829	3.874	1.040	1.002	4.398	115.683	4.601.469
1991.	17.038	6.240	4.107	1.102	1.125	4.464	126.329	4.784.265
2001.	16.182	5.889	3.680	1.221	1.012	4.380	122.870	4.437.460
2011.	15.522	5.663	3.593	1.213	916	4.137	122.568	4.284.889

Na otoku Korčuli u svim jedinicama lokalne samouprave zabilježen je pad broja stanovnika, I to najviše u Vela Luka u na prošlom popisu stanovništva popisano manje 243 stanovnika, ili 5,55% od ukupnog broja stanovnika. Relativni pad broja stanovnika najveći je u Smokvici I to za 99 stanovnika, odnosno 9,49% od ukupnog broja stanovnika. U Gradu Korčuli je 2011. godine popisano 226 stanovnika manje, odnosno prisutno je smanjenje od 3,84% u odnosu na popis stanovništva iz 2001. godine.





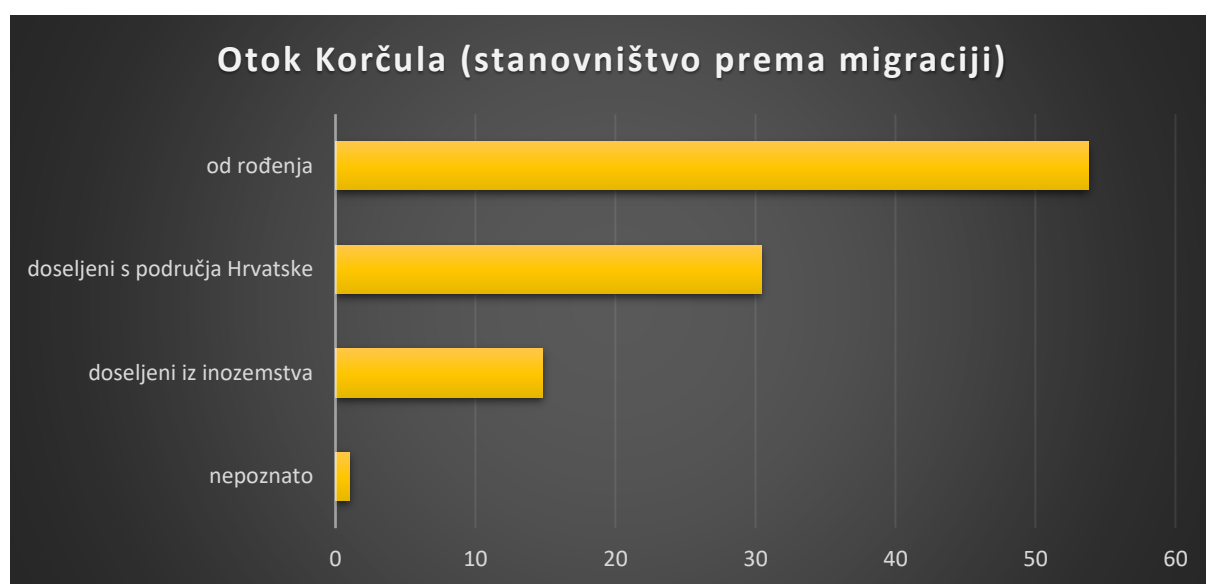




## Migracijska kretanja

Karakteristika migracije na otok Korčulu je da većina stanovništva koja trenutno živi na otoku je i rođena na samom otoku. Doseljeno stanovništvo je u manjem postotku i može se okarakterizirati tako da spada u tri skupine:

- migranti povratnici
- bračni migranti/ice
- doseljenici – bez prethodne bračne ili rodbinske veze s otokom



### *Migranti povratnici*

Ovu skupinu čine otočani (i/ili njihova djeca) koji su veći dio života proveli izvan otoka te su se na njega u određenoj životnoj fazi odlučili i vratiti. Razlikujemo dvije podskupine: *povratnici prve generacije* i *povratnici druge generacije*. Povratnici prve generacije većinom su migrirali u paru, imaju odraslu djecu, završenu srednju školu i u mirovini su. Povratnici druge generacije (rođeni ili odgojeni u zemlji dolaska svojih roditelja) vraćaju se u radno aktivnoj dobi, s malom djecom te imaju viši stupanj završene škole.

### *Bračna migracija*

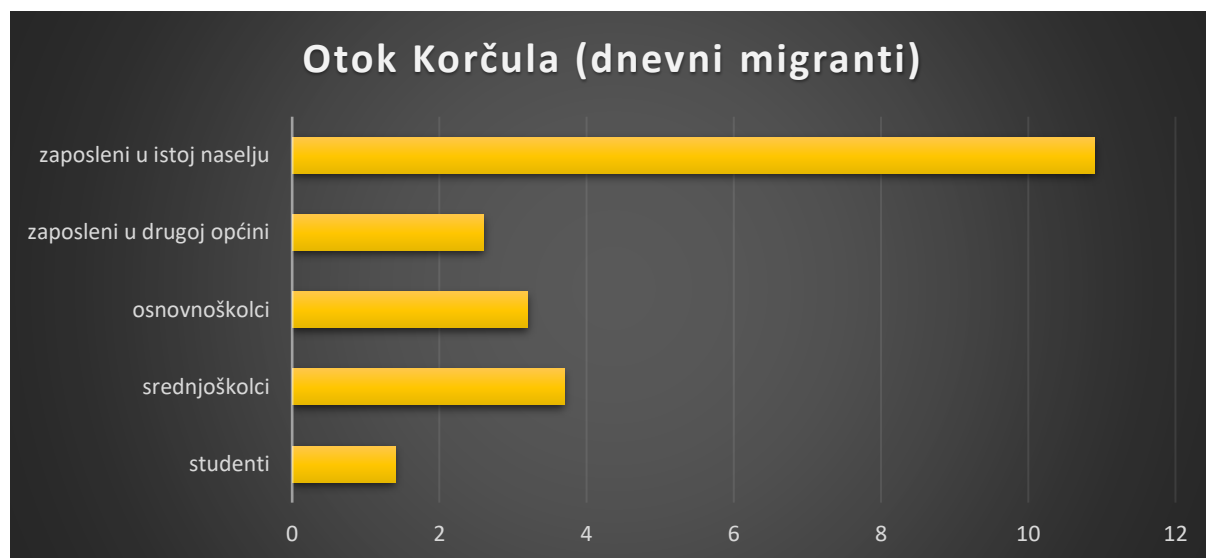
Bračna migracija na otoku Korčuli većinom se odnosi na žene, dakle većinom je riječ o bračnim migranticama.

### *Doseljenici*

Treća kategorija dolaznih migranata na otok Korčulu su doseljenike, a riječ je o svima onima koji su na otok došli nevezano uz bilo kakve rodbinske veze. Prema dobi, posrijedi su doseljenici između 31 i 67 godina, U ovoj skupini najviše je ispitanika samozaposleno i to su doseljenici koji su se prilagodili lokalnim potrebama i specifičnostima.

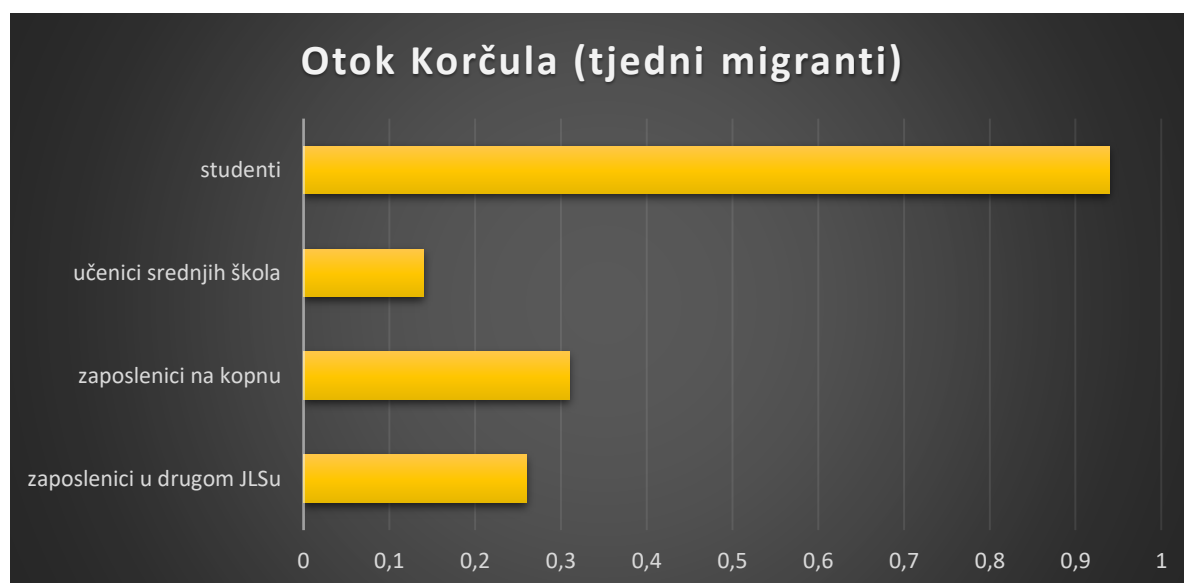
### Dnevne migracije

Najviše dnevnih migranata na otoku Korčuli putuje zbog zaposlenja u drugom naselju u odnosu na svoje prebivalište i oni čine nešto više od 10% ukupnog stanovništva. Dnevne migracije učenika osnovnih i srednjih škola se kreću u iznosu od 2-3% slične su kao i u ostatku Republike Hrvatske.



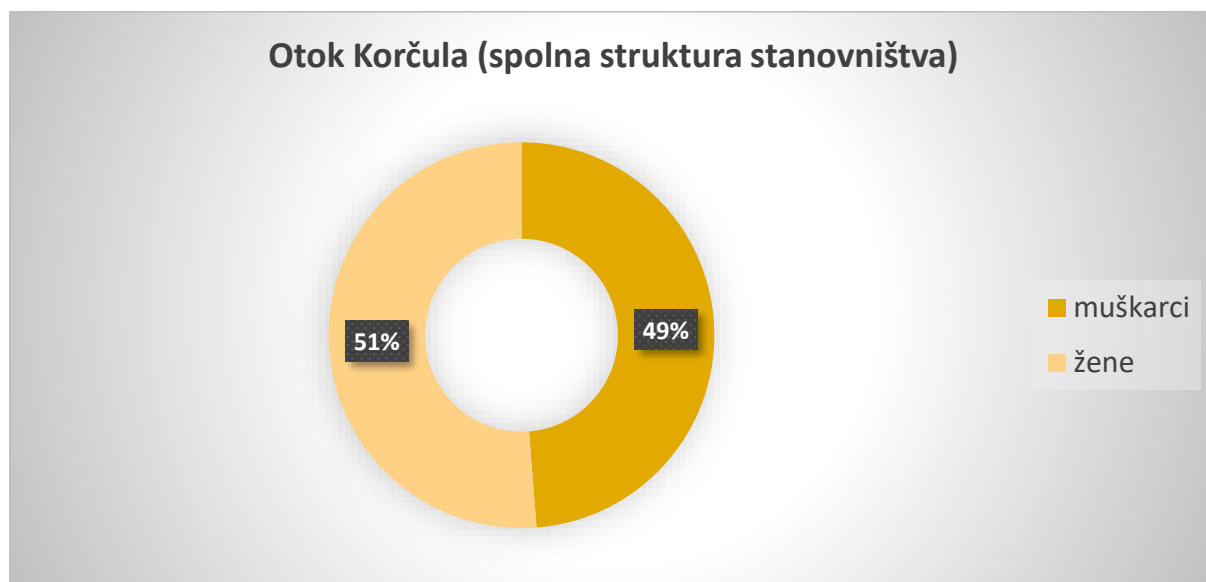
### Tjedne migracije

Tjedni migranati na otoku Korčuli su u razini od do 2 % ukupnog stanovništva. Najbrojniji u toj grupi tjednih migranata su studenti i to u iznosu od 0,94% što je nešto više od razine Republike Hrvatske 0,57% i Dubrovačko-neretvanske županije što je shvatljivo jer nema visokoobrazovnih ustanova na otoku. Druga velika skupina tjednih migranata na otok Korčulu su zaposleni koji rade na kopnu i iznosi 0,31% ukupnog broja stanovnika. To je zbog blizine poluotoka Pelješca i dobre povezanosti Vela Luke s Splitom katamaranskom vezom.

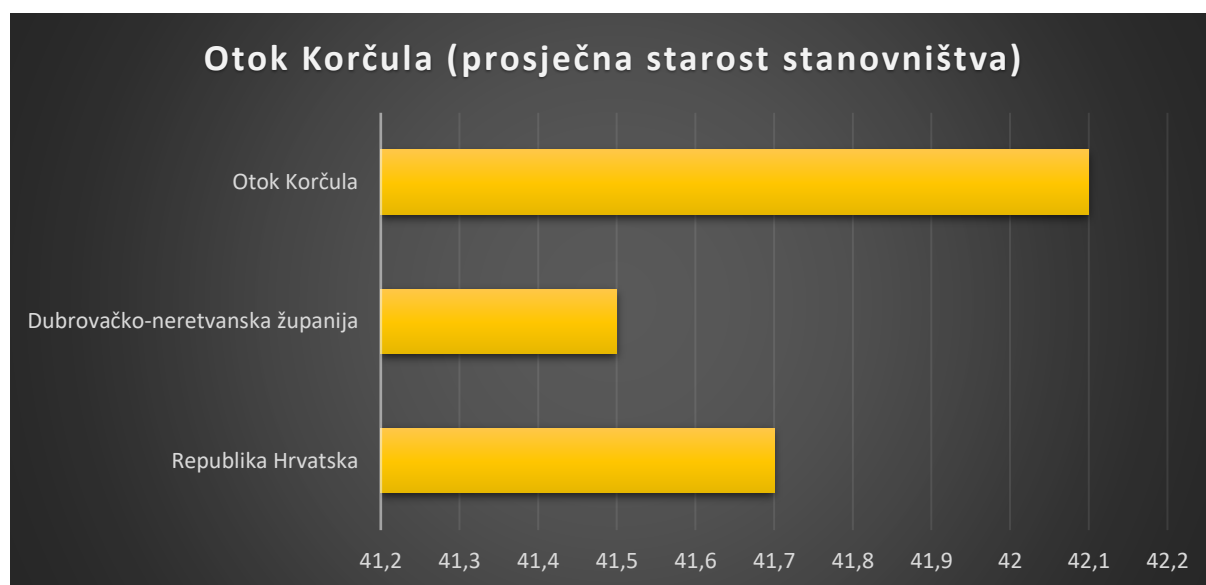


### *Dobna i spolna struktura stanovništva*

Dobna i spolna struktura stanovništva na otoku Korčuli korespondira u skladu sa strukturom na razini Dubrovačko-neretvanske županije i Republike tj. nešto je viši postotak žena nego muškarca. Udio muškaraca iznosio je 48,75%, a žena 51,25%.



Porast prosječne starosti stanovništva se bilježi na razini države i županije. Prosječna starost stanovništva prema popisu stanovništva iz 2011. godine na otoku Korčuli je 42,1 godine i veća je od 41,5 godina koliko iznosi prosječna starost u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i 41,7 godina prosječne starosti stanovnika Republike Hrvatske.

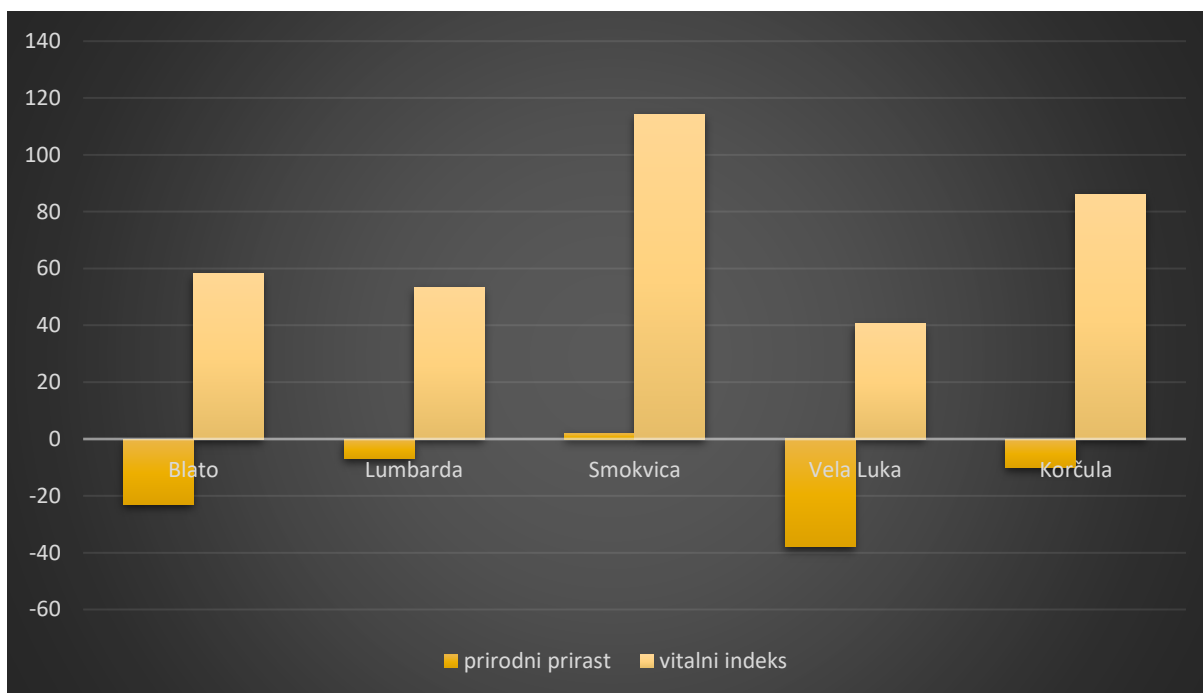


### Prirodno kretanje stanovništva

Starenje i depopulacija je karakteristična za cijelo područje Republike Hrvatske pa tako i za, otok Korčulu.

Prirodni prirast stanovništva se izražava razlikom broja živorođene djece i broja umrlih u određenom vremenskom intervalu. Još jedan pokazatelj je vitalni indeks. On je odnos rođene djece na 100 umrlih stanovnika te se na temelju njega uspoređuje s prirodnim kretanjem stanovništva u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i Republici Hrvatskoj.

godina	Prirodni prirast		Vitalni indeks	
	DNŽ	Hrvatska	DNŽ	Hrvatska
2018.	-129	-15761	90,2	70,1



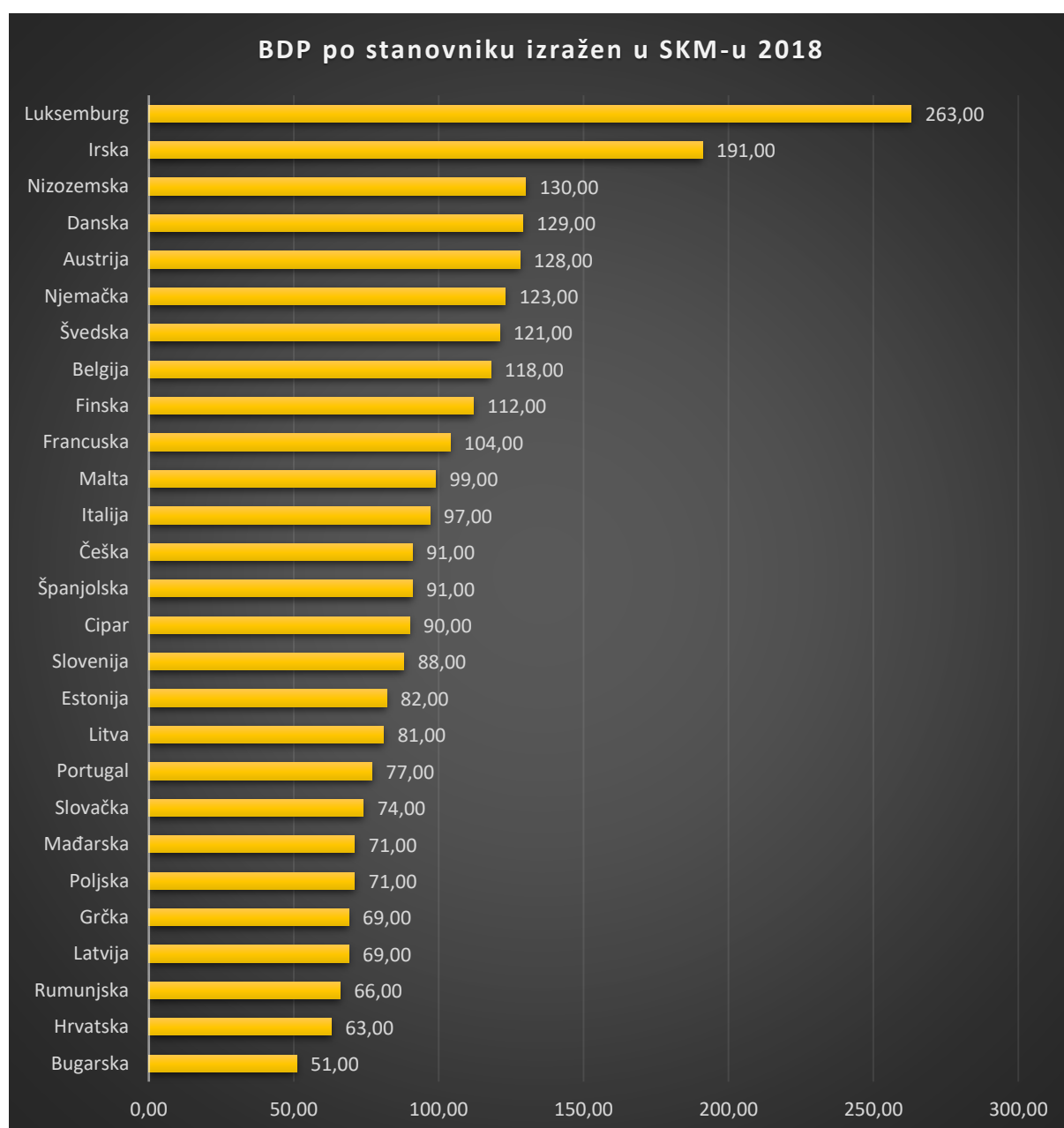
## Gospodarske djelatnosti

### *Bruto domaći proizvod (BDP)*

Gospodarstvo se temelji na turizmu i uslužnim djelatnostima ribolovu, poljodjelstvu, ribarstvu te brodogradnji.

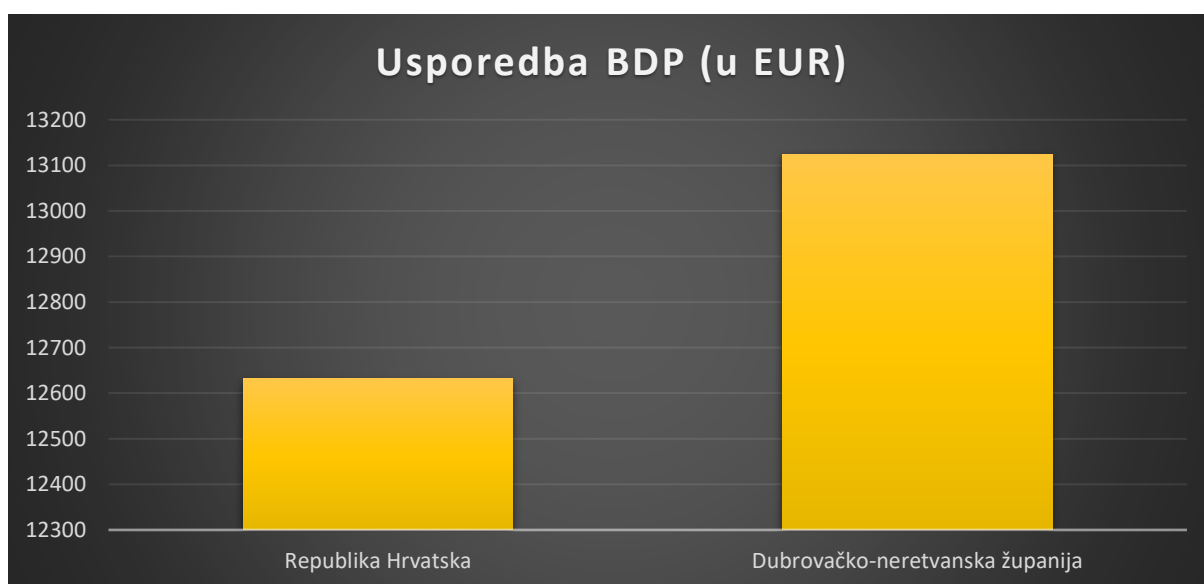
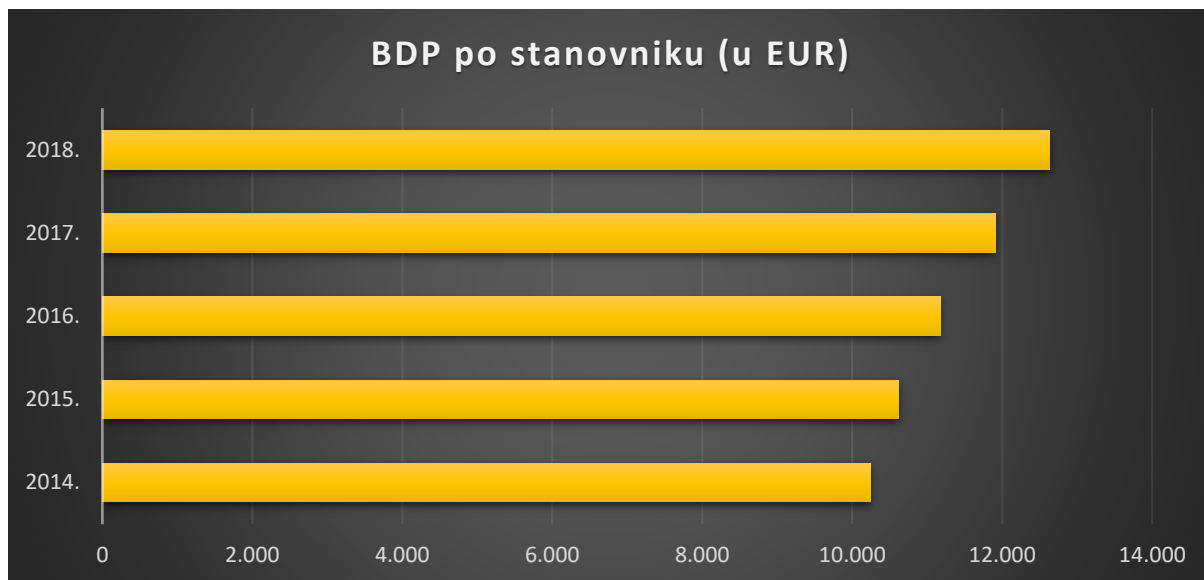
Kako podaci o BDP-u na nižim lokalnim razinama nisu raspoloživi, koristiti ćemo dostupne statističke podatke te ih interpolirati na razinu otoka.

Životni standard može se usporediti mjerenjem cijene određene robe i usluga u svakoj zemlji u odnosu na dohodak korištenjem zajedničke fiktivne valute koja se zove standard kupovne moći (SKM). Usporedbom BDP-a po stanovniku, izraženog u SKM-u, dobiva se pregled životnog standarda diljem EU-a.



Rezultati Europskog programa usporedbe cijena i BDP-a pokazuju da BDP po stanovniku u Republici Hrvatskoj izražen u paritetu kupovne moći za 2018. iznosi 63% prosjeka 28 zemalja članica EU-a, dok SIP po stanovniku u istoj godini iznosi 64% prosjeka EU-28.

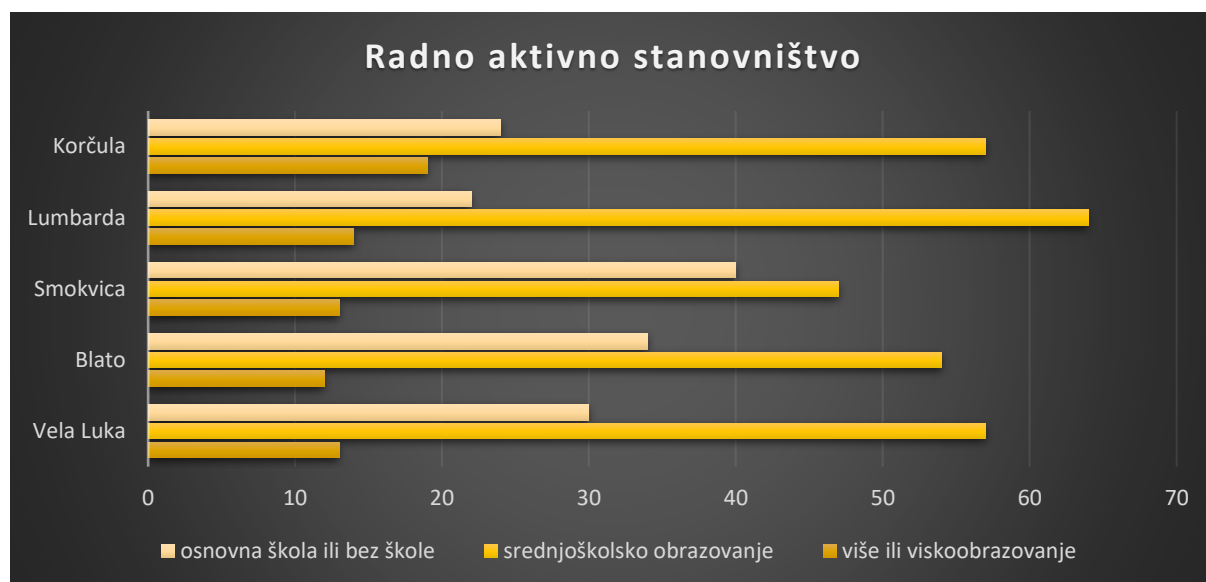
Za 2018. BDP po stanovniku Republike Hrvatske je iznosio 96,342.25 HRK po stanovniku,



U Dubrovačko-neretvanskoj županiji BDP je za razliku od istog u Republici Hrvatskoj padao do 2011. godine. Nakon toga BDP u DNŽ ima puno veći rast te je kasnije premašio prosjek BDP-a po stanovniku Republike Hrvatske.

### Radno aktivno stanovništvo

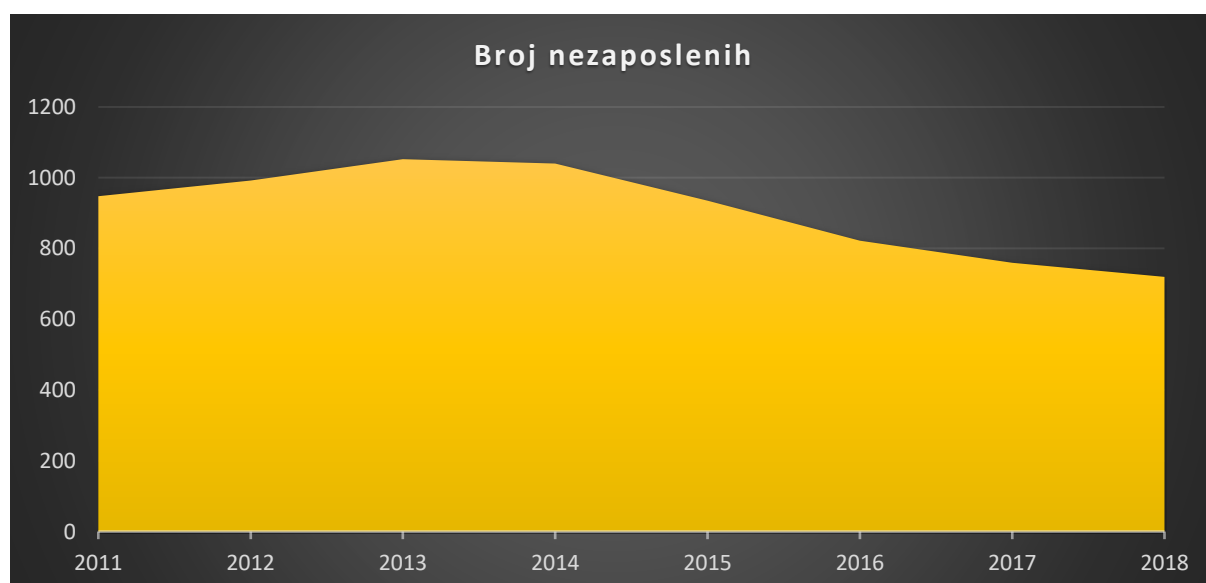
Broj radno sktivnog stanovništva na otoku Korčuli je u porastu u dobi od 15 do 64 godine, dok za dobnu skupinu od 65 godine i više je u prema zadnjem popisu stanovništva.



Grad Korčule po udjelu stanovništva prema obrazovnom statusu ima veći udio visoko obrazovanog stanovništva starijeg od 15 godina, nego u drugim općinama na otoku Korčuli te je takva na razini prosjeka za Dubrovačko-neretvansku županiju

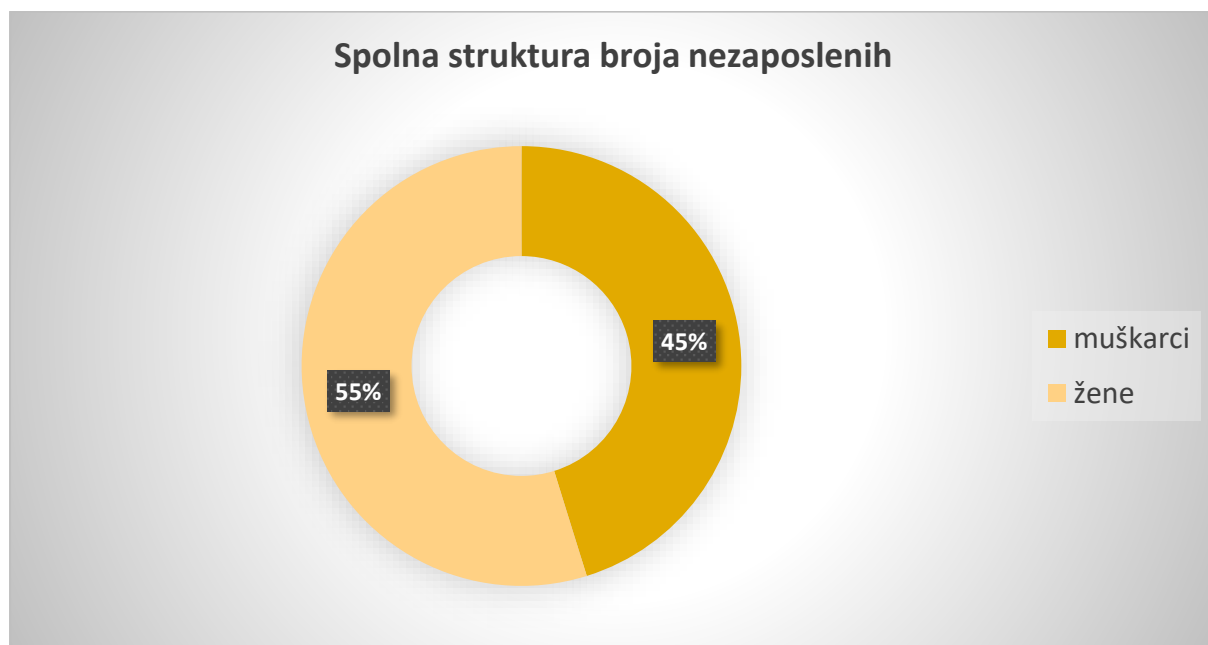
### Zaposlenost

Prema podacima Hrvatskog zavoda za zapošljavanje broj nezaposlenih se povećavao se do 2013. godine. Nakon toga je u laganom padu.

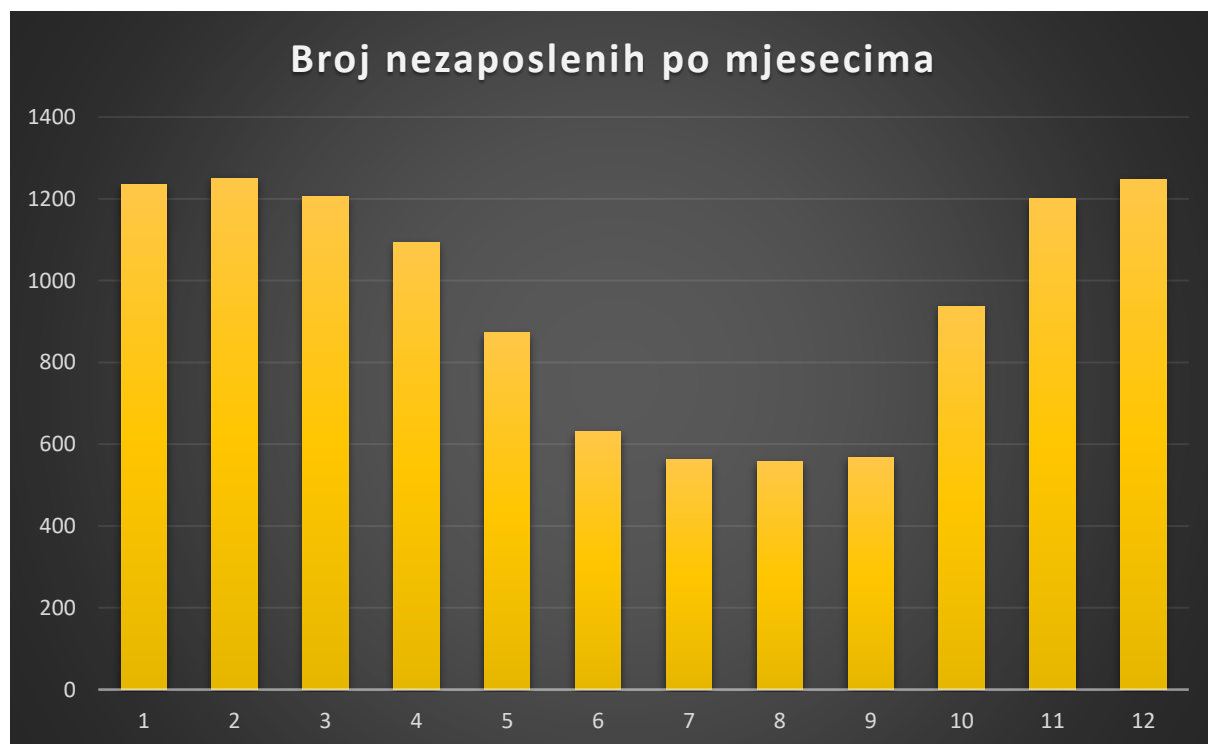




Od ukupnoga broja nezaposlenih u veljači 2020. bilo je nezaposlenih muškaraca (45,2 %) i nezaposlenih žena (54,8 %).



Ako promotrimo broj nezaposlenih tijekom godine vrhunac nezaposlenosti je u siječnju, a najmanja u tijekom ljeta kada je i srce turističke sezone.

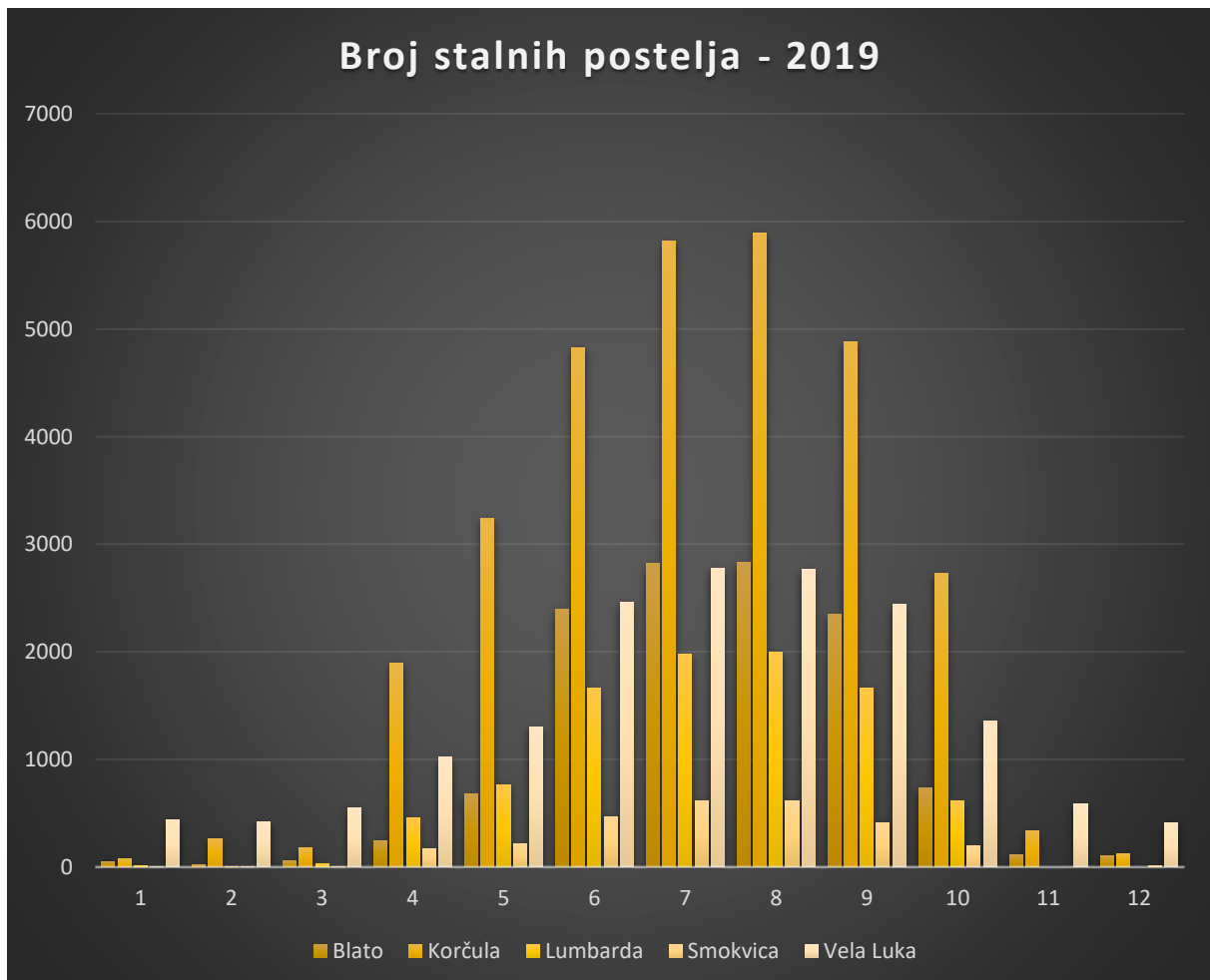
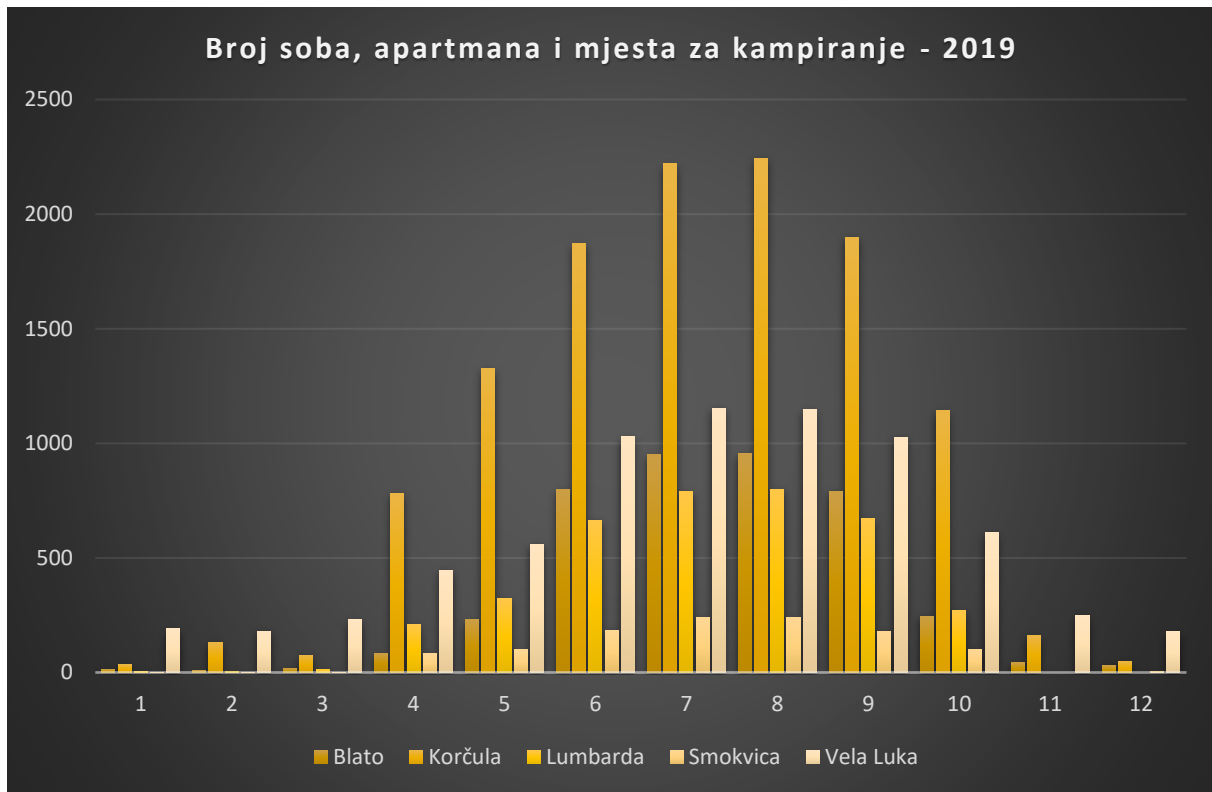


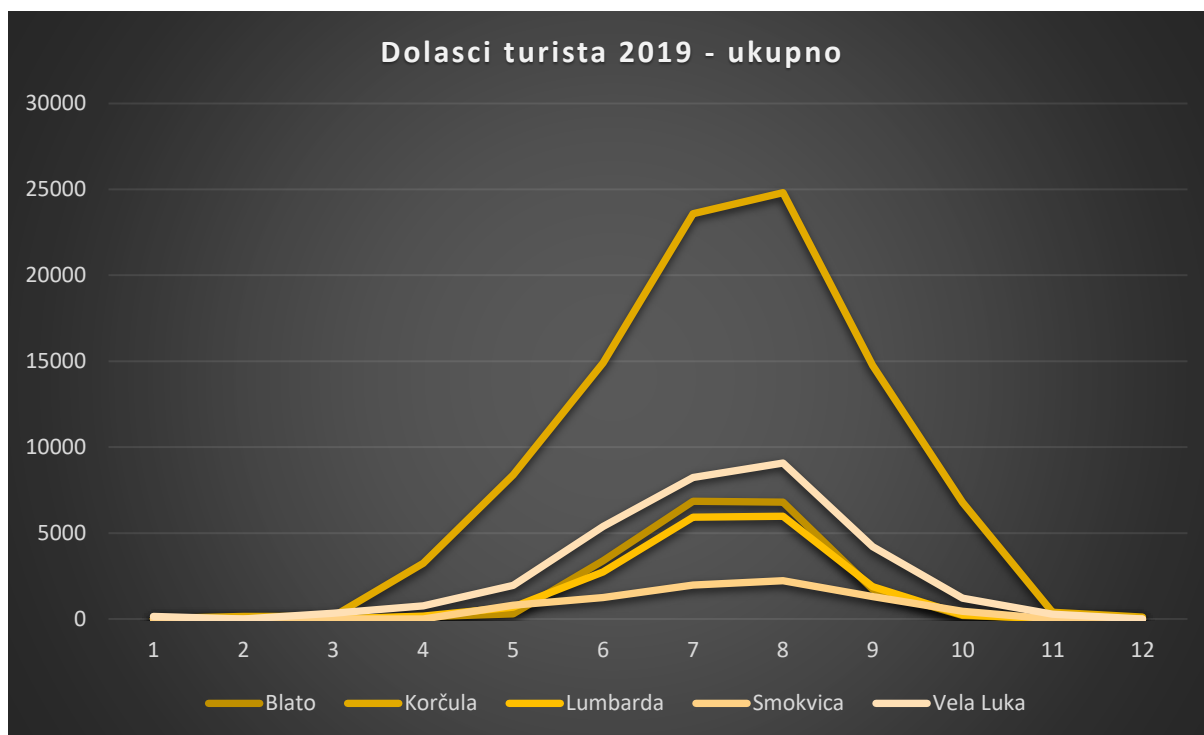
Struktura nezaposlenih prema razini obrazovanja je prikazana u slijedećem grafu. Najveći udio u broju nezaposlenih je sa završenom srednjom školom koji se kreće oko 72%. Slijedi grupa nezaposlenih sa osnovnom školom, oko 17%, zatim nezaposleni sa završenim fakultetom, akademijom, magisterijem ili doktoratom s udjelom od 5%, skupina s prvim stupnjem fakultetom, stručnim studijem ili višom školom s udjelom od 5% te nezaposleni bez škole ili nezavršenom osnovnom školom s manje od 1% udjela u ukupnom broju nezaposlenih.



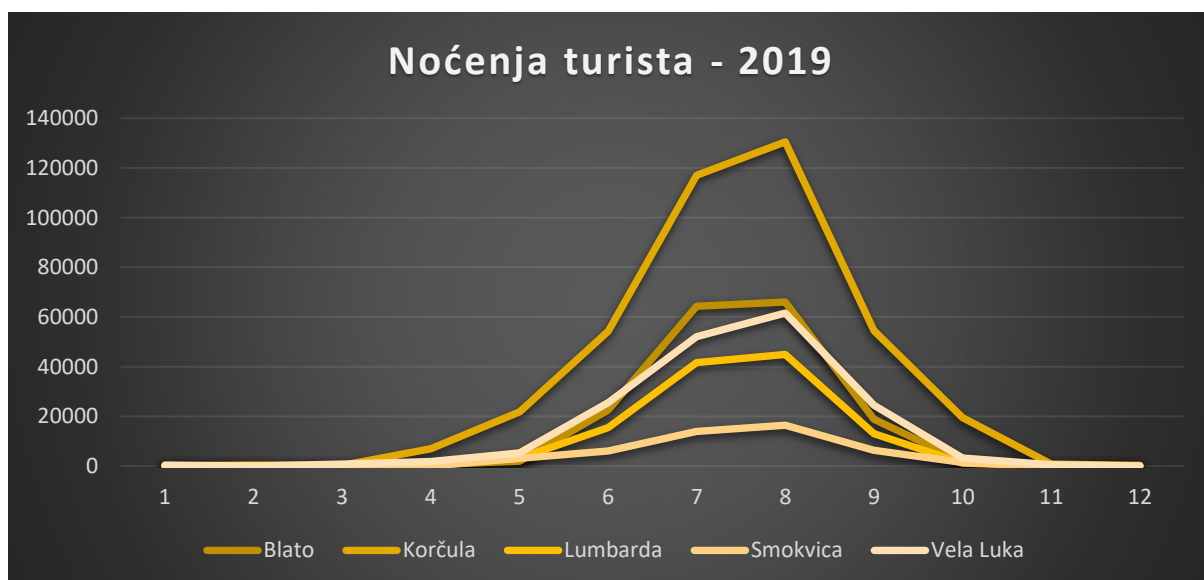
### *Turizam*

Turizam je primarna djelatnost na cijelom otoku. Turizam je izrazito sezonalan. Javljaju se problemi na tržištu rada, a koncentracija aktivnosti i događaja je u ljetnom razdoblju. Grad Korčula prednjači po dolascima i noćenjima turista. To predstavlja opterećenje na elektroenergetsku mrežu.





Broj noćenja na otoku Korčuli je u konstantnom blagom porastu. U Gradu Korčuli za 2011. godinu ostvareno je 299.345 noćenja, a 2016. godine bilo ih je 363.380, odnosno broj noćenja u promatranom periodu rastao je po stopi od 3,95% godišnje.



Ukupni broj dolazaka na otok Korčulu je u 2019. bio 173.965, Najveći dio toga bilježi se u hotelima zatim sljede noćenja u objektima u domaćinstvu.

Prosječni broj noćenja iznosi 5,31 noćenja te se u objektima u domaćinstvu ostvaruje veći prosječni broj noćenja 5,46, a u hotelskom smještaju 4,32 noćenja.

### Nautički turizam

Točna evidencija o broju nautičara na otoku Korčuli ne postoji pa je broj nautičara procijenjen na temelju kapaciteta plovila. Procijenjeno da je na otok Korčulu uplovilo oko 200.000 nautičara. Također prema podacima za Republiku Hrvatsku broj nautičara je u konstantnom porastu po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 4%.

### Kružna putovanja

Brodovi na kružnim putovanjima najčešće posjećuju Grad Korčulu i ne uplovljavaju u luku već ostaju usidreni u Pelješkom kanalu.



### Trgovačka društva

Broj trgovačkih društava registriranih na području otoka Korčule je u blagom porastu. Prema Registru poslovnih subjekata Hrvatske gospodarske komore bilo je registrirano 371 aktivna tvrtka.

Područja djelatnosti:

A - Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo;

C - Prerađivačka industrija;

D - Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija;

E - Opskrba vodom; uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša;

F – Građevinarstvo;

G - Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikla;

H - Prijevoz i skladištenje;

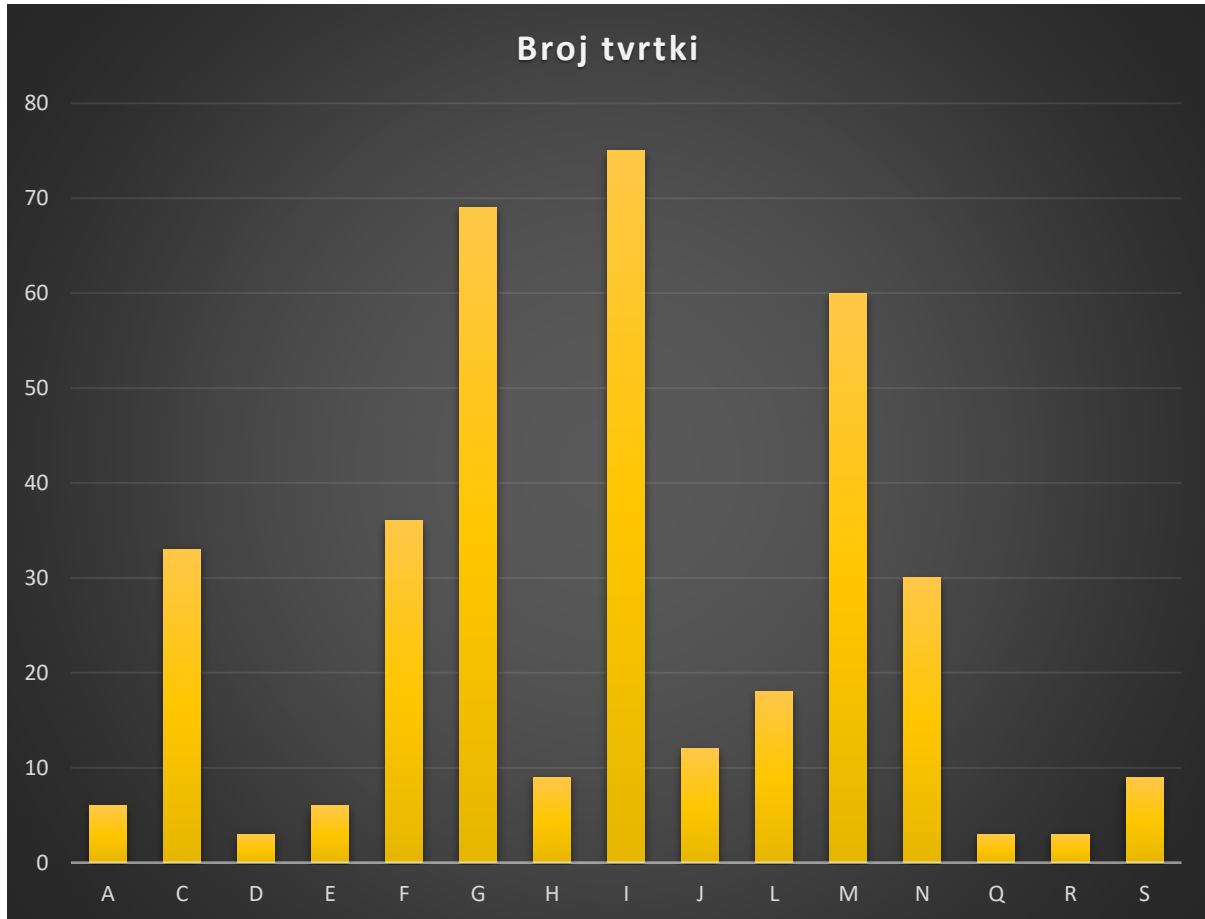
I - Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane;

J - Informacije i komunikacije;

L - Poslovanje nekretninama;

M - Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti;

N - Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti;  
 Q - Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi;  
 R - Umjetnost, zabava i rekreacija;  
 S - Ostale uslužne djelatnosti;

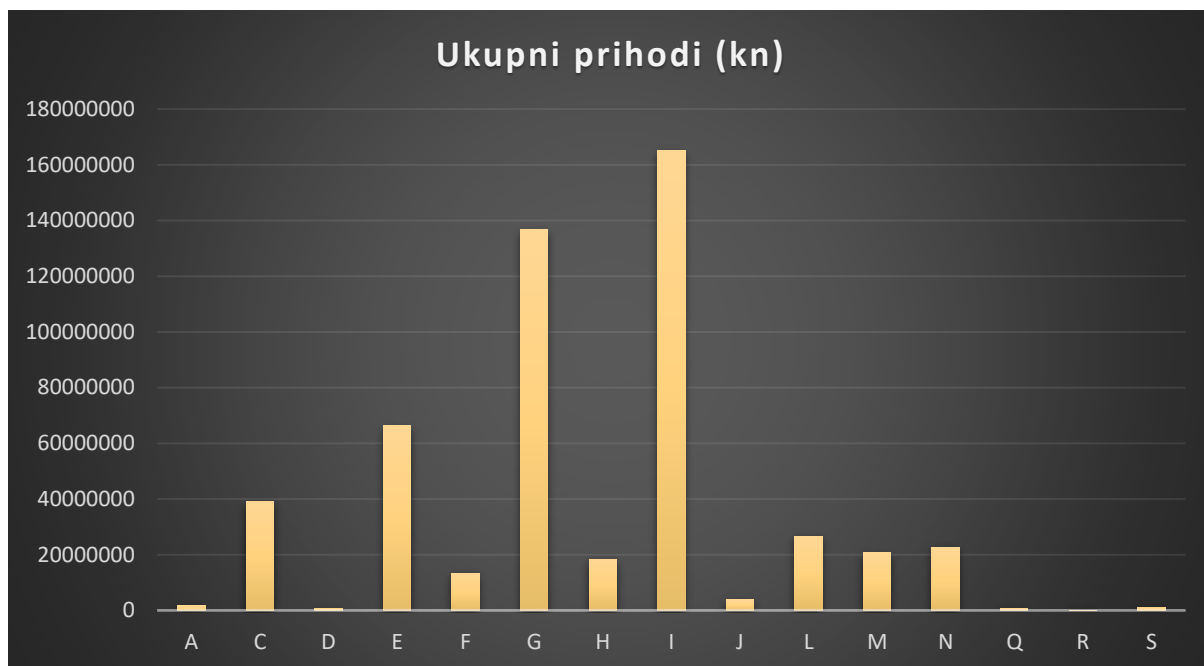


djelatnost	broj tvrtki	ukupni prihodi (HRK)
A	6	1.675.040
C	33	38957515
D	1	562735
E	6	66295925
F	36	13389955
G	69	136658272,5
H	9	18402422,5
I	75	164956620
J	12	3896937,5
L	18	26600602,5
M	60	20633795
N	30	22722705
Q	3	680080
R	3	38902,5
S	9	944945
<b>UKUPNO</b>	<b>371</b>	<b>516416452,5</b>

Najčešće su tvrtke registrirane u području djelatnosti:

- I - Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane
- G - Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikla

Moramo napomenuti da neke tvrtke su registrirane za više djelatnosti tako da u ovoj raspodjeli su grupirane po pretežitoj djelatnosti.



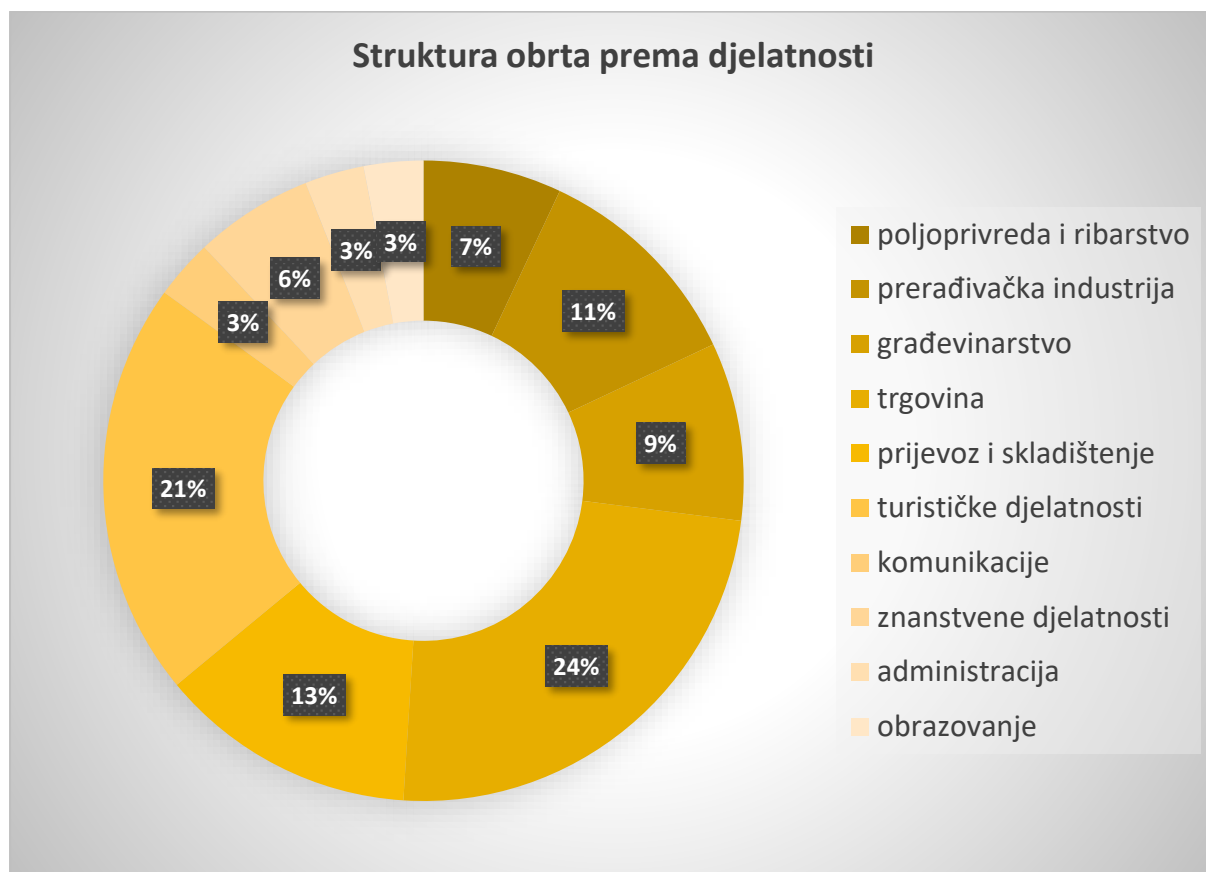
Ekonomičnost poslovanja trgovačkih društava na otoku Korčuli kroz odnos ukupnih prihoda i rashoda za područja djelatnosti uspoređujemo s razinom Republike Hrvatske i Dubrovačko-neretvanske županije.

Djelatnosti kojima se bave trgovačka društva na području otoka Korčule a koja posluju s višom ekonomičnošću iznad županijskog i državnog prosjeka su C - *Prerađivačka industrija*; G - *Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikla*; H - *Prijevoz i skladištenje*; L - *Poslovanje nekretninama*; N - *Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti*.

Za primjetiti je da pod I - *Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane* koja se smatra najvažnija djelatnost neekonomičnost trgovačkih društava je niža od prosjeka za županiju i onog na državnoj razini.

## Obrtništvo

Najveći broj obrta na području otoka je iz područja djelatnosti koje su direktno vezane uz turizam i trgovinu. To nije iznenađujuće i karakteristično je za sva područja usko povezana s turizmom.



## Poljoprivreda

Najzastupljenija grana poljoprivrede na otoku je maslinarstvo i vinogradarstvo, a najčešći oblik kroz koji se obavlja ta djelatnost je obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG). Ukupan broj registriranih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava je 1482 (OPG) s 9921 parcela ukupne površine 1753,68 ha.

Prosječna veličina parcele iznosi 0,1833 ha, a prosječna veličina poljoprivredne površine koju obrađuje pojedinačni OPG iznosi otprilike 1,1768 ha. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine samo 10 kućanstva na cijelom otoku je imalo zemljište veće od 5 hektara.

Najveću površinu na otoku Korčuli zauzimaju maslinici, slijede vinogradi, zatim oranice, mješani trajni nasadi, najčešće voćne vrste.

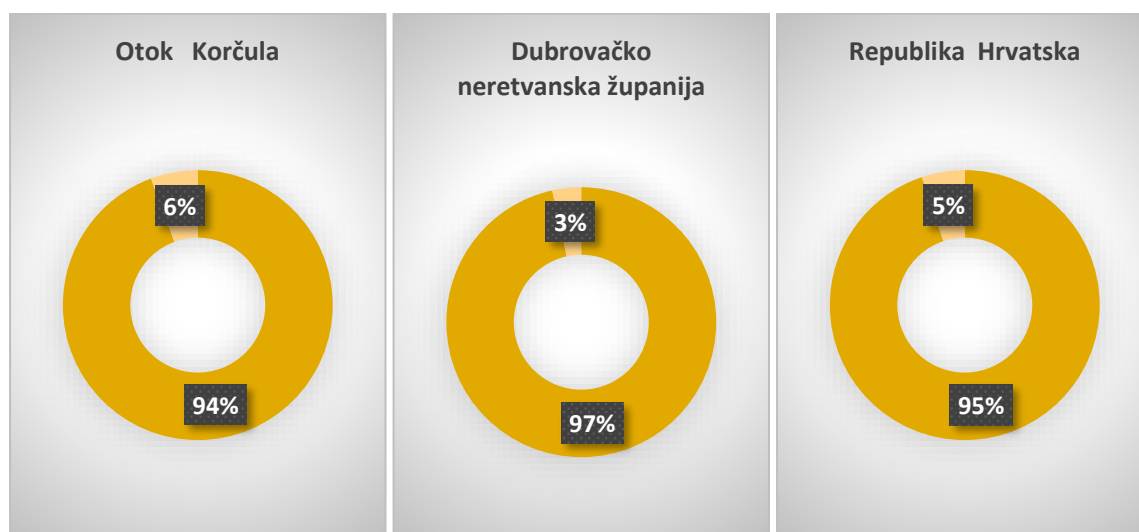


	broj OPG-a	broj parcela	ukupna površina parcela	prosječna površina OPG-a	prosječna površina parcela
Vela Luka	391	2345	464,12	1,1870	0,1979
Blato	434	2399	522,01	1,2028	0,2176
Smokvica	194	1941	296,69	1,5293	0,1529
Lumbarda	95	796	103,53	1,0898	0,1301
Korčula	368	2440	367,33	0,9982	0,1505
Ukupno	1482	9921	1753,68	1,1833	0,1768

	oranica	staklenik	livada	krški pašnjak	vinogradi	maslinik	voćnjak	rasadnik	mješovito	ostalo
Vela Luka	7,63	0,01	1,01	0,09	18,74	407,15	4,21	0	23,24	0,23
Blato	20,96	0,47	0,99	0,72	72,81	324,89	7,44	2,48	10,65	0
Pofirna	0,21	0	0	0	0,02	32,04	0,78	0	0,89	1,64
Smokvica	17,64	0	0,29	0,08	143,84	214,61	1,90	0	9,58	0
Lumbarda	4,84	0,15	0	0,75	26,76	68,69	0,83	0,05	1,22	0
Čara	2,58	0	0	0	70,01	95,72	2,57	0	2,77	0,26
Pupnat	0,84	0	0	0,12	7,74	26,74	0,55	0	1,49	0
Žrnovo	8,73	0	0	1,38	12,62	66,55	2,45	0	11,37	0
Korčula	0,48	0	0	0	0,17	3,85	0,29	0,10	0,24	0
Račišće	0,17	0	0	0	1,24	20,79	0,06	0	1,10	0
Ukupno	<b>64,09</b>	<b>0,63</b>	<b>2,29</b>	<b>3,14</b>	<b>353,94</b>	<b>1.261,03</b>	<b>21,07</b>	<b>2,63</b>	<b>62,54</b>	<b>2,12</b>

### Udio poljoprivrednog Stanovništva

	ukupno	poljoprivredno	udio
Otok Korčula	15521	927	5,97%
Dubrovačko-neretvanska županija	121425	4358	3,59%
Republika hrvatska	4284889	232748	5,43%



## Prometna povezanost (povezanost s kopnom)

### Cestovne veze

Na otoku postoji jedna državna cesta ukupne duljine 47,8 kilometara:

- D-118 na pravcu trajektno pristanište Dominče /Korčula/ - Smokvica - Blato - Vela Luka.



Ova cesta je od iznimne važnosti za otok Korčulu i za otočki život. Povezuje istočni i zapadni dio otoka i služi kao žila kucalica koja omogućuje nesmetao odvijanje normalnog života.

Od županijskih cesti postoje:

- Ž-6221 (D-118 - Vela Luka)
- Ž-6222 (D-118 - Račišće)
- Ž-6223 (Brna - Blato)
- Ž-6224 (Korčula - Račišće)
- Ž-6225 (Korčula - Lumbarda)
- Ž-6244 (D-118 - Korčula)
- Ž-6255 (D-118 - Prigradica)
- Ž-6268 (Smokvica - Čara)

Lokalne ceste su:

- L-69016 (Vela Luka - Blato)
- L-69017 (Vela Strana - Tri Porta - Vela Luka)
- L-69018 (Blato - Črnja Luka - Prigradica)
- L-69019 (Prigradica - Blace - Babina)
- L-69020 (Blato - Smokvica)
- L-69021 (Čara - Zavalatica)
- L-69022 (Čara - Pupnat)
- L-69073 (Žrnovo Podstrana – Žrnovo Prvo selo)

Ostalo su ulice u izgrađenim zonama stambenog karaktera.

## Urbani prijevoz

Grad Korčula nema klasični javni prijevoz putnika, nego isključivo linijski prijevoz te autotaksi prijevoz.



Linijski prijevoz putnika obavlja jedna prijevoznačka tvrtka. Redovne linije su kako slijedi: Korčula-Račišće (4 linije/dan) koja povezuje gradske predjele Medvidnjak, Žrnovska Banja, Vrbovica i Kneže s gradom; Korčula-(Blato)-Vela Luka (6 linija/dan) koja povezuje i naselja Žrnovo, Pupnat i Čaru s gradom Korčulom, Korčula-Lumbarda (8 linija/dan) koja povezuje trajektnu luku Dominče i gradski predio Sv. Anton sa centrom grada Korčule; Korčula-(Split, Zadar)-Zagreb (1 linija/dan), Korčula-Dubrovnik (1 linija/dan).

Uslugu javnog prijevoza na području otoka Korčule obavlja se u pomoć 15 autobusa. Na otoku postoji 9 linija javnog prijevoza:

- 1) Korčula – Lumbarda;
- 2) Korčula – Vela Luka;
- 3) Korčula – Račišće;
- 4) Korčula – Pupnat;
- 5) Vela Luka – Dubrovnik;
- 6) Vela Luka – Zagreb;
- 7) Blato – Vela Luka;
- 8) Blato – Prižba;
- 9) i Blato – Prigradica,

Osim autobusnog linijskog prijevoza, prijevoz putnika obavljaju i autotaksi prijevoznici.

## Zračne veze

Zračne veze za sam otok ne postoje. Najbliži međunarodni aerodrom u Čilipima, sljedeći je u Splitu. U slučaju hitnosti u Korčuli postoji heliodrom i za noćno slijetanje. Bitno poboljšanje, kako za Grad, tako i za otok, očekuje se izgradnjom zračne luke na otoku koja se predviđa u zoni Brne u Općini Smokvica. Do 2016. Godine su postojale i redovite veze hidroavionom iz luke Korčula i VelaLuka, ali su ukinute do daljnjega.



## Pomorske veze

Pomorski promet je za otok najznačajnija vrsta prometa, ujedno glavni oblik ostvarivanja prometno-funkcionalne povezanosti s kopnom i drugim otocima. U početku su otoke povezivali klasični brodovi jer je u nas trajektni prijevoz zaostajao u odnosu na druge zemlje zbog nedostatka dužobalne ceste. Nakon što je izgrađena Jadranska magistrala, počeo se razvijati trajektni prijevoz prema otocima. Inače, prva je trajektna veza ostvarena 1958. između Crikvenice i Šila na Krku, a na toj je liniji plovio preuređeni drveni brod Bodulka. Druga je trajektna linija bila pokrenuta između Rapca i Cresa, a potom je pokrenuta veza između Korčule i Pelješca, dakle na istočnome dijelu Korčule gdje se taj otok najviše približio kopnu.

Nakon Studije o prometnom povezivanju priobalnih otoka s kopnom koju je 1965. prihvatilo ondašnje Izvršno vijeće Sabora i usvajanjem Zakona o supstituciji nerentabilnih brodskih linija stvoreni su uvjeti za reorganizaciju pomorskoga putničkog prijevoza. Pojavom prvih, najčešće preuređenih trajekata ostvaren je tehnološki napredak, a brod je postao svojevrsni most u povezivanju kopna i otoka.

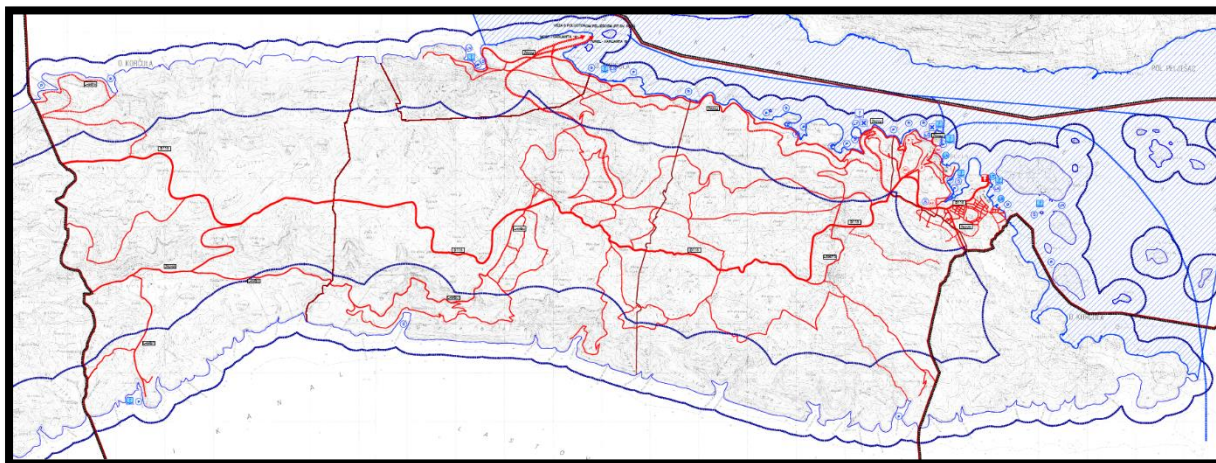
U Hrvatskoj postoji šest državnih lučkih uprava (Rijeka, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik) i čak 22 županijske. Naime, neke primorske županije imaju samo po jednu županijsku lučku upravu (Šibensko-kninska, Zadarska i Splitsko-dalmatinska), a Senjsko-lička ima dvije (Senj i Novalja). Rekorder je Primorsko-goranska županija s čak osam lučkih uprava (Novi Vinodolski, Crikvenica, Bakar-Kraljevica-Kostrena, Opatija-Lovran-Mošćenička Draga, Krk, Cres, Mali Lošinj i Rab), a slijedi je Istarska s njih pet (Umag-Novigrad, Pula, Rabac, Rovinj i Poreč), dok Dubrovačko-neretvanska ima četiri (županijsku, Dubrovnik, Korčula i Vela Luka), Glavnina je tih županijskih lučkih uprava osnovana u godinama uoči 2000. godine. Korčula je jedini otok koji ima čak dvije županijske lučke uprave, za razliku od nekih velikih otoka poput Brača i Hvara koji nemaju ni jednu.



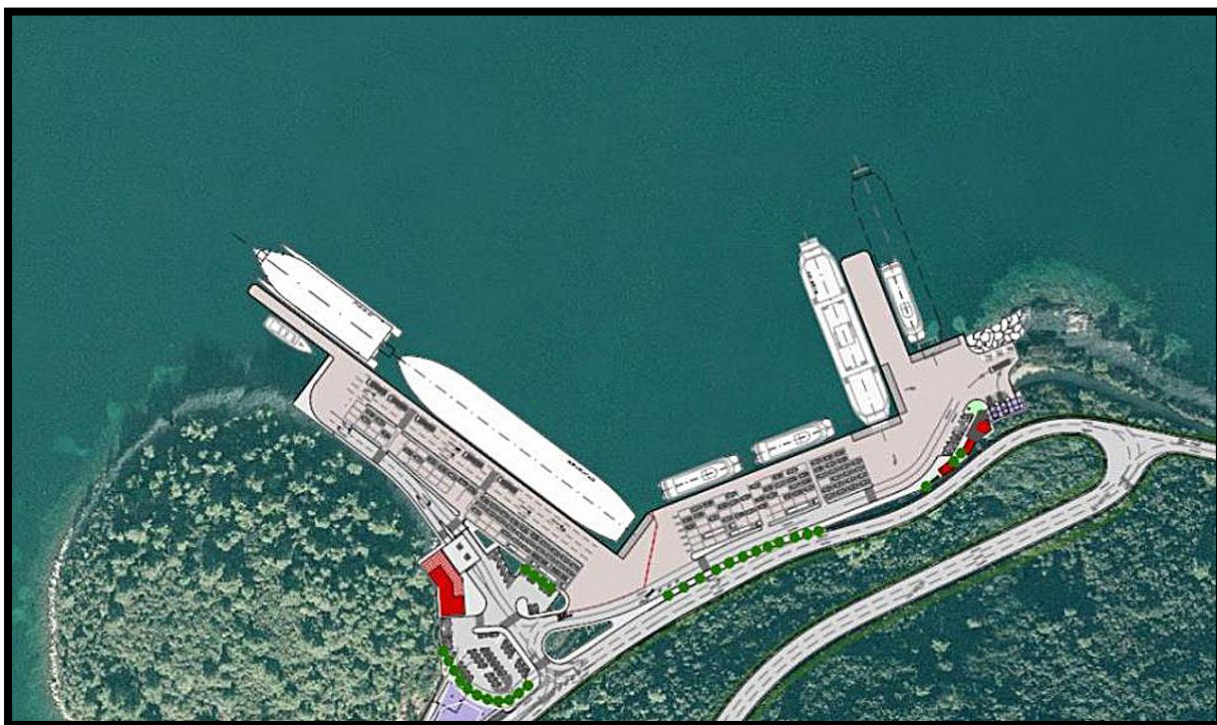
Trajektne veze do otoka Korčule ostvaruju se iz dvaju pravaca – Splita i Pelješca. Pelješki kanal je međunarodni i unutarnji plovni put. Brze dužobalne trajektne linije i pješačka veza brodicama s Orebićem smještene su u luci u Korčuli, koja ima i međunarodni karakter. Trajektna luka za Orebić smještena je u Dominču.

Korčula je brodskim linijama (uglavnom brzobrodskim jer je klasičnih brodskih linija sve manje) povezana s Pelješcem, Lastovom, Hvarom i Splitom, a ljeti i s Bračom, Mljetom i Dubrovnikom. Istočni dio otoka povezan stalnim trajektnim vezama s Orebićem (do 2015. postojala je i veza s Drvenikom), a u sezoni jednom tjedno s Pescarom, dok je zapadni dio otoka povezan sa Splitom i Lastovom.

Povezanost otoka s kopnom na dnevnoj bazi u prosjeku iznosi ukupno 14 puta u zimskom djelu godine, a u samoj sezoni se penje na 20 puta. Primarno pomorsko pristanište se nalazi u Vela Luci i u Korčuli (Dominče).



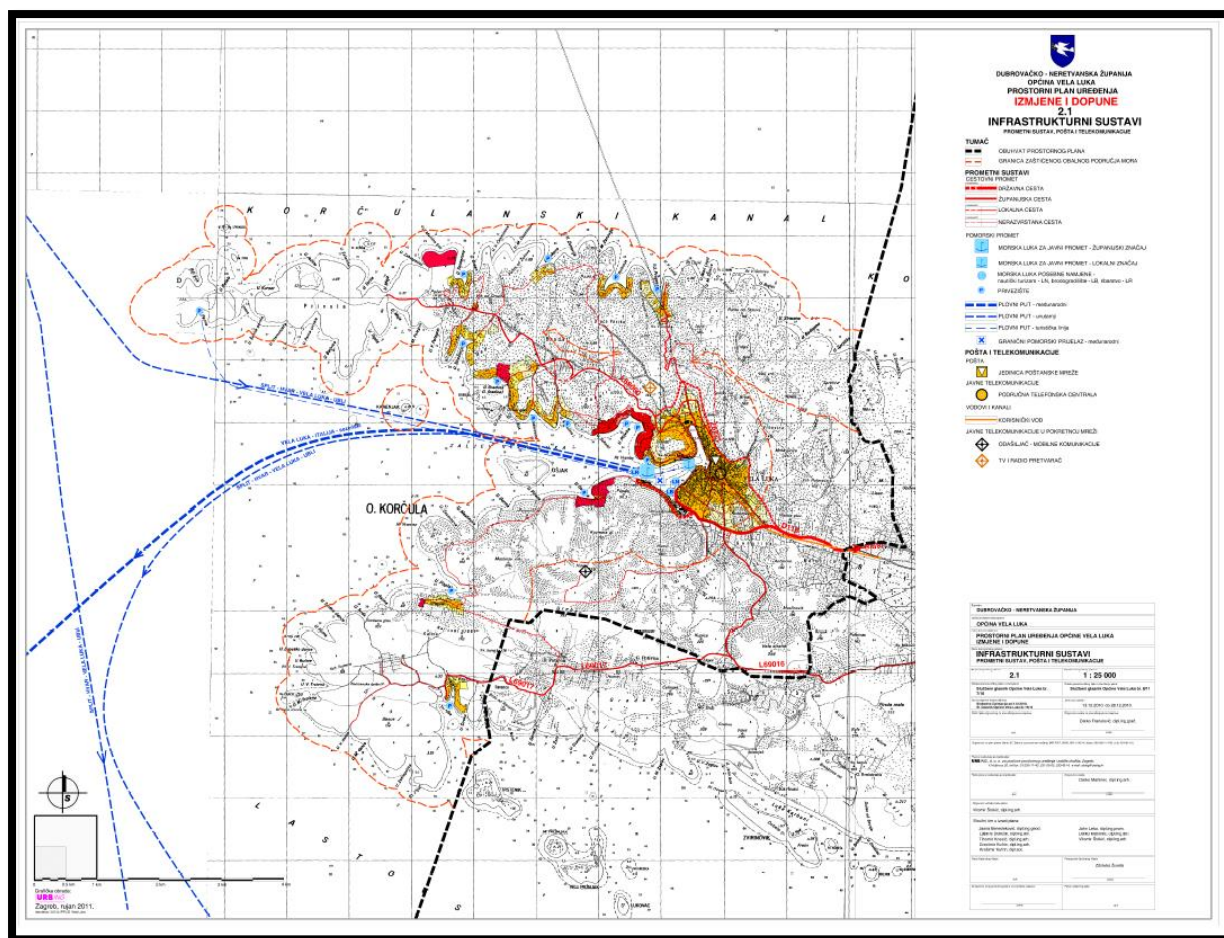
Nova luka Korčula na lokaciji Polaćišta kao najveći projekt Županijske lučke uprave Korčula , predstavlja pomorsko građevinski objekt u funkciji prihvata plovila javno pomorskog prometa, zatim plovila opskrbe, turističkih i drugih plovila, kako u lokalnom tako i u međunarodnom prometu. Istočni dio luke planiran je za domaći putnički promet odnosno za prihvata trajekata na lokalnoj liniji Korčula – Pelješac ali i ostalih plovila (katamarani, linijski putnički, turistički i dr.). Na zapadnom dijelu luke se nalazi zgrada lučkog terminala te je planiran prihvata putničkih trajekata u međunarodnom prometu. Na krajnjem sjeverozapadnom dijelu obale je gat, uz koji je moguć prihvata plovila, kako s vanjske tako i s unutarnje strane. Sveukupno luka Polaćište ima oko 550 m operativne obale, na obuhvatu zahvata površine oko 20 000 m<sup>2</sup> te za sam otok predstavlja najveću investiciju u lučku infrastrukturu.











Vela Luka je glavna luka zapadnog dijela otoka Korčule. Preko nje se odvija pomorski promet otoka Korčule prema Splitu i to trajektnom linijom 604 Split-Vela Luka-Ubli (Lastovo) i brzobrodskom linijom 9604 Split- Hvar-Vela Luka-Ubli.

Sadašnje je trajektno pristanište u Vela Luci izgrađeno krajem sedamdesetih godina prošlog stoljeća ispred brodogradilišta Greben i dugo je gotovo 200 m te prilagođeno ondašnjim najvećim trajektima. Naime, radilo se o vrlo prometnoj liniji na kojoj su bez obzira na opseg prometa morali ploviti veći trajekti, i to zbog otvorenog mora izloženog snažnom jugu u Korčulanskom i Lastovskom kanalu. Od nastanka terminala nikada nije bilo odgovarajućega prometnog rješenja pa su sva vozila, uključujući i teretna, prolazila zavojitom cestom pokraj brodogradilišta. Vjerojatno to u početku i nije bio poseban problem jer ni opseg prometa nije bio velik, ali su se s vremenom, posebno u ljetnim mjesecima, događale velike prometne gužve, a mnoga vozila nisu uspijevala ući u trajekt. Trajekti i katamarani pristajali su uz postojeće pristanište, ali su time sužavali manevarski prostor potreban za okretanje drugih brodova.

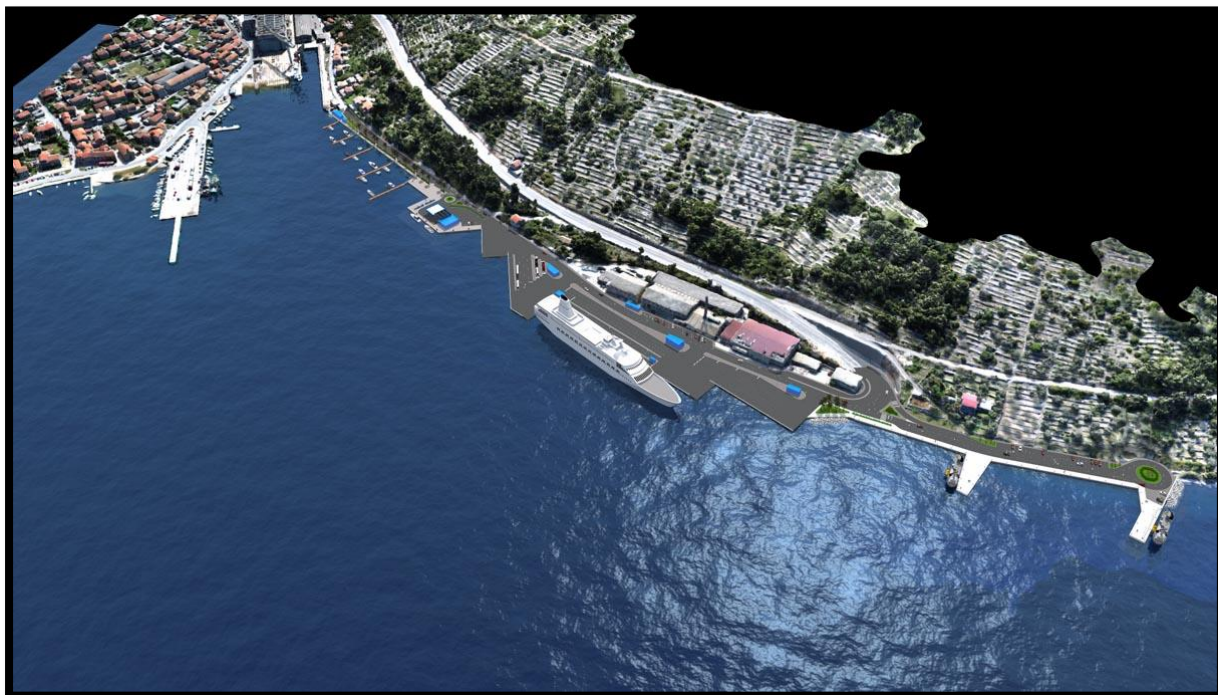
Stečaj je tvornice za preradu ribe otvorio nove mogućnosti jer obalni dio ispred prostranoga kompleksa pruža mogućnost gradnje novoga suvremenoga pomorsko-putničkog terminala. Valja istaknuti da je glavina opsega cestovnog prometa na Korčuli, uključujući i dio teretnog prijevoza, usmjerena prema trajektnome pristaništu u Vela Luci, iako je na istočnoj strani kopno puno bliže i plovidba je trajektnom znatno kraća – samo 20 minuta u odnosu na puna tri sata. Razlog je taj što se najveći dio prometa nastavlja prema sjeveru i sjeverozapadu, a put preko

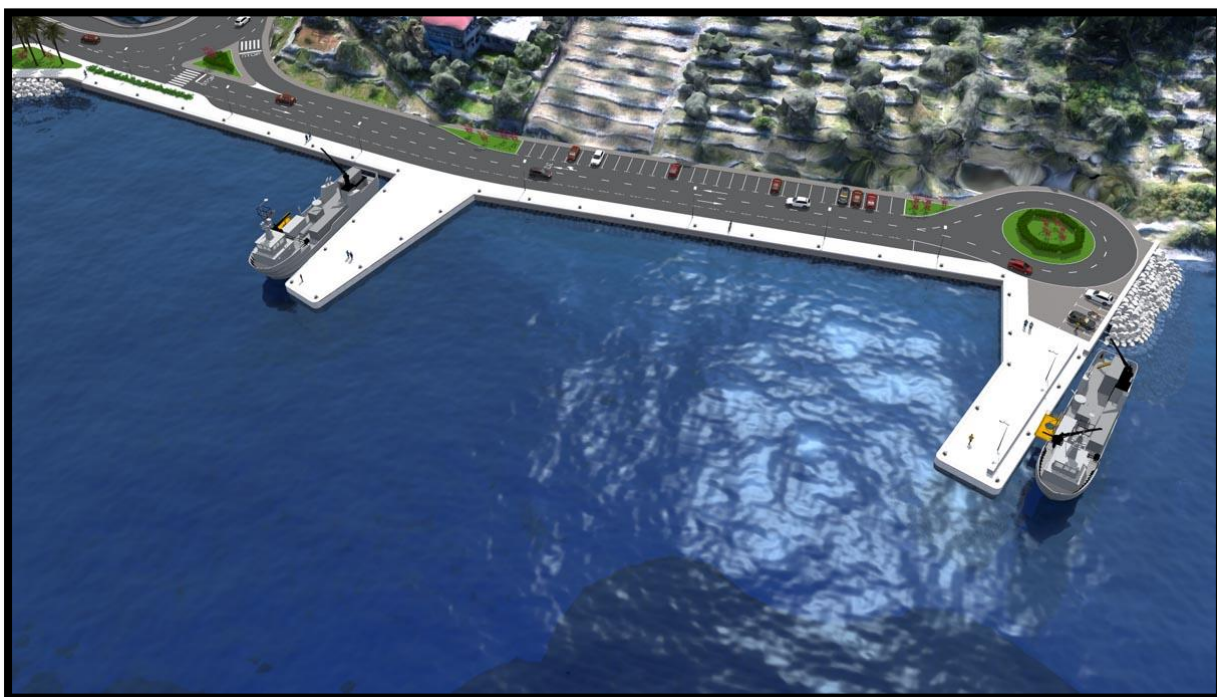
Pelješca vijugavom cestom vodi prema jugu sve do Stona, što znatno produljuje putovanje. Tome pogoduje i činjenica da za plovidbu trajektom otočani, sukladno Zakonu o otocima imaju popust na prijevoz vozila i putnika. Budući da se prijevoz turista ne potiče (povratna karta za vozilo i četveročlanu obitelj često stoji toliko koliko drugdje košta kompletan sedmodnevni hotelski smještaj), turisti češće kao jeftiniju koriste istočnu otočnu vezu, no to znatno smanjuje broj dolazaka motoriziranih turista te otežava i onemogućuje turistički razvoj otoka.

U Veloj Luci upravo se gradi najveća građevina lučke infrastrukture na državnoj razini. Projekt novoga pomorsko-putničkog terminala od iznimne je važnosti za cijelu Korčulu, posebno za Velu Luku.

Novo pristanište će omogućiti uspostavljanje kvalitetnijih trajektnih i brodskih veza, ali i prihvat većih brodova na kružnim putovanjima. Predviđena su tri veza za trajekte od približno 100, 120 i 160 m, zgrada putničkog terminala i stajanka za 240 vozila u čekanju. a za mjerodavna su plovila u domaćemu i međunarodnome trajektnom prijevozu predviđeni trajekti tipa Marko Polo (duljina 128 m, kapacitet 1000 putnika i 270 automobila), a za lokalnu liniju Vela Luka – Ubli trajekt Bartol Kašić (duljina 65 m, kapacitet 500 putnika i 54 automobila). Za brzobrodске su linije uzeta u obzir plovila duljine do 50 m poput Adriane (duljina 40 m, kapacitet 356 putnika) i Dubravke (duljina 42 m, kapacitet 306 putnika).

Projektna je dokumentacija predviđela dvije faze izgradnje, s time da su u prvoj trebali biti uređeni obala u duljini od 470 m i dva trajektna veza maksimalne duljine 70 i 148 m. Predviđena je ukupna duljina obalne trase od 426,8 m, od čega je približno 130 m u pokosu, a zaobalna površina iznosi 17.070 m<sup>2</sup>. U drugoj je fazi predviđena gradnja još jednog veza za kruzere do 175 m dužine s operativnom obalom od 21.320 m<sup>2</sup> i 100 m zidane obale sa zaobalnom površinom od 7200 m<sup>2</sup> za ribarske potrebe. Dubine se kreću od 5, 8 i 10 m, a uz već spominjane tipove brodova u promet su uključeni i Petar Hektorović (duljina 92 m, kapacitet 1080 putnika i 120 vozila) i kruzer tipa Deutschland (duljina 175 m, 302 kabine za 502 putnika te 280 zaposlenika







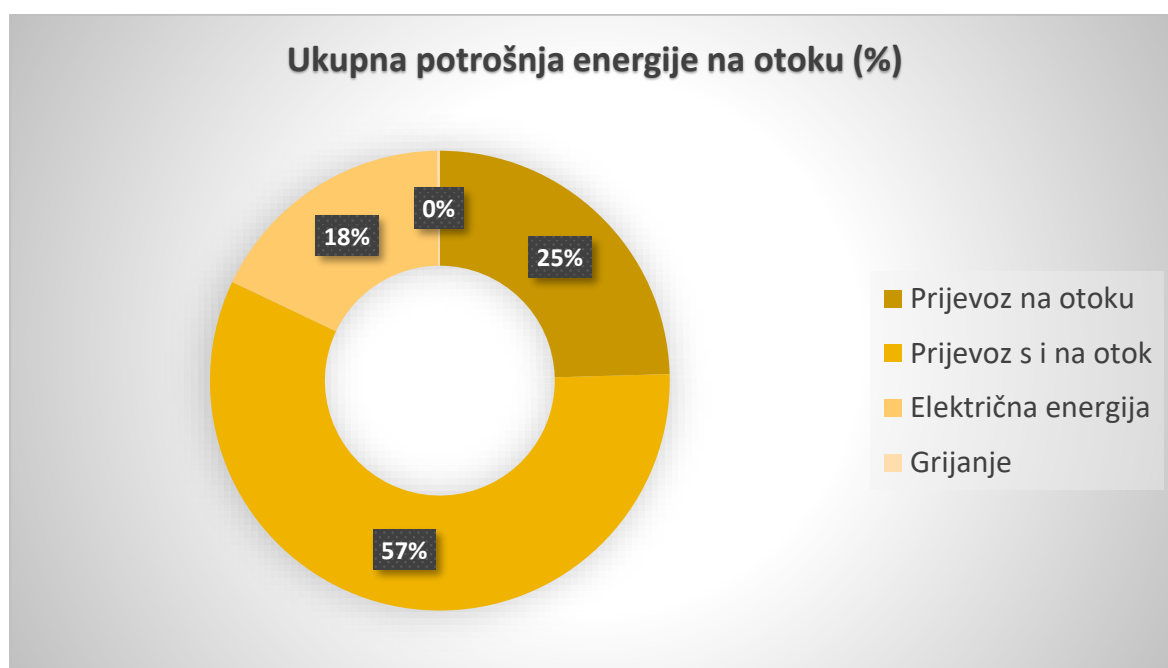
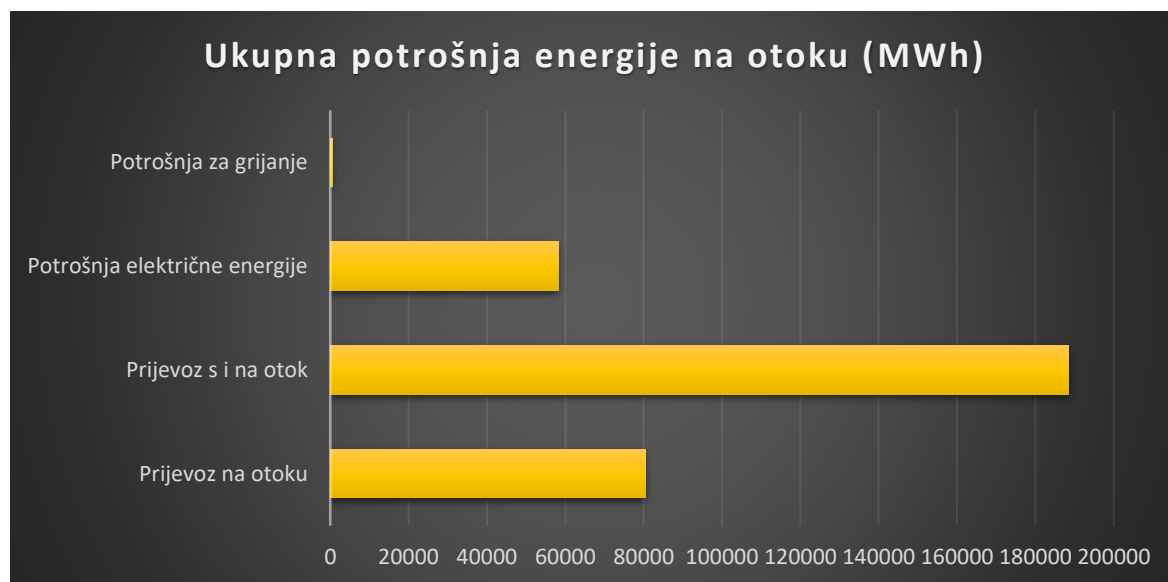
## ENERGETSKI SUSTAV OTOKA KORČULE

### Potrošnja energije otoka Korčule

Potrošnja energije izračunata je za cijeli otok za referentnu godinu. Podaci o neposrednoj potrošnji energije analizirani su te prikazani prema sektorima. Neposredna potrošnja energije prikazana je prema sektorima i prema energentima koji se koriste.

Sljedeći dijagram daje pregled glavnih izvora potrošnje po stupovima za cijeli otok. Najveća potrošnja energije je za transport do i s otoka, 188541,0128 MWh godišnje, što čini čak 57% krajnje potrošnje energije. Slijedi potrošnja energije za transport na otoku i tu se najviše troši dizelsko i benzinsko gorivo. Električna energija se koristi i za grijanje i hlađenje.

#### Podjela potrošnje energije



## Postojeći elektroenergetski sustav

Na otoku ne postoji proizvodnja električne energije spojena na mrežu. Energija se doprema s kopna podmorskim kabelom. Postoji nekoliko zasebnih sustava sa fotonaponskim modulima, njihova snaga je zanemariva.

Iz Desetogodišnjeg plana razvoja distribucijske mreže 2017. –2026. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje je moguće vidjeti TS Blato na Korčuli ima:

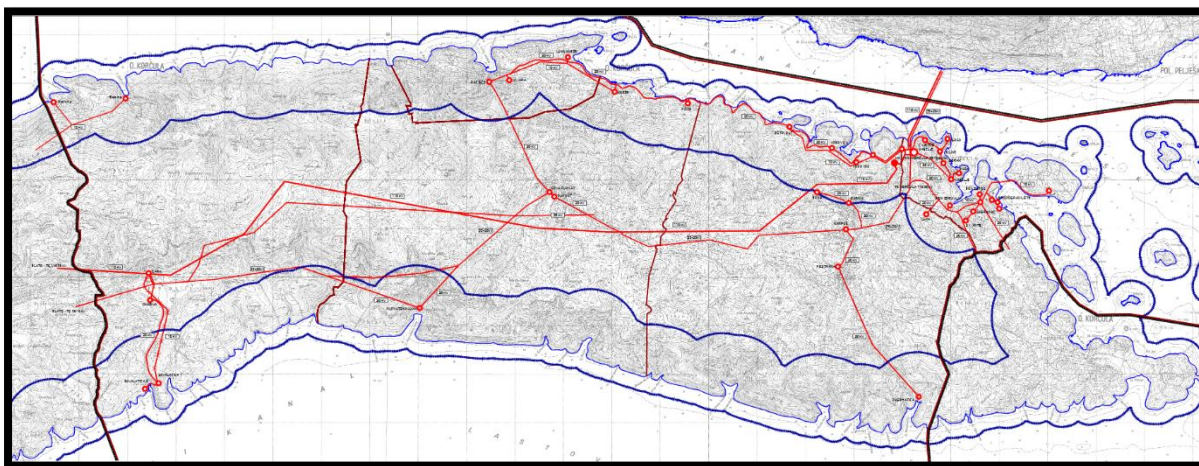
- prijenosni omjera transformacije 35/10 kV, instalirane snage 16000 kVA, sa relativnim vršnim opterećenjem od 56%,
- prijenosni omjera transformacije 110/35 kV, instalirane snage 40000 kVA, sa relativnim vršnim opterećenjem od 43%.

Ukupna instalirana snaga TS Blato je 64000 kVA. Uzimamo ovu veličinu u proračun iz razloga što je krivulja satnog opterećenja upravo dobivena sa TS Blato 35/10 kV.

Postojeći vodovi 110 kV s kabelskim kućicama ucrtani su na grafičkom prilogu. Za podatke 110 kV mreže nadležna je HEP, Prijenosno područje - Split. Potrebna je razvojna TS 110/35 kV, jer napajanje TS 35/10 (20) kV Korčula vodovima 35 kV ne zadovoljava iz pravca TS 110/35 kV Ston, a na granici je zadovoljavajućeg iz pravca TS 110/35 kV Blato. Sadašnje osnovno napajanje potrošača područja Grada (i šire) vrši se vodovima 35 kV. Vod 35 kV iz pravca TS 35/10 kV Blato, izgrađen 1999. godine kao dvostruki 35 + 20 kV (osim dijela Čara-Pupnat kao 35 kV) na čelično-rešetkastim stupovima. Na njegovu 20 kV stranu povezane su sve distributivne TS 10 (20)/04 kV između Korčule i Blata, a na zadanom prostoru kabelskim novim vodom 20 kV Čara, Čara vinarija i Zavalatica 1. Također je 20 kV vodovima na čelično-rešetkastim i kabelskim dionicama istovremeno ostvareno povezivanje TS u Žrnovu (Kampuš, Postrana, Barina i nova Brdo). Posebno je izgrađen jednak vod s kb dionicama DV 35 + 20 kV - TS Pupnat 1 - Pupnat 2 - Račišće - Uljara. Napominje se da je pogonsko napajanje Čare, Vinarije i Zavalatice iz TS35/10 kV Blato, a cijela preostala potrošnja prostora iz TS 35/10(20) kV Korčula.

TS 35/10(20) kV Korčula potpuno je rekonstruirana 1995. godine za naponsku razinu 35/20 kV ("vozi" 35/10 kV) i max snagu 2 x 4 MVA. Transformacija je već sada 2 x 4 MVA, a transformatore je moguće prespajati. Oprema je suvremena (vakum prekidači, numerička zaštita, TS 110/35 kV (kabelske veze nisu izgrađene).

Sredjenaponska mreža gradskog i izvangradskog područja je najvećim dijelom kabelska nazivnog napona 12 kV, a novoizgrađeni dijelovi su za nazivni napon 20 kV kako je to prikazano na podlogama.



## Analiza potrošnje električne energije na otoku Korčuli

Podatke za analizu potrošnje električne energije na otoku Korčuli je ustupio Elektrojug Dubrovnik za mjesta na otoku Korčuli - Vela Luka, Blato, Grad Korčula, Žrnovo, Smokvica, Čara, Račišće i Pupnat. Na temelju toga se izračunala prosječna godišnja potrošnja električne energije po stanovniku (3748 kWh/god.) Ukupna potrošnja električne energija na otoku Korčuli iznosila 58172,432 MWh/god. Maksimalno opterećenje u je iznosilo 63,471 MW.

### *Javni sektor*

Javne zgrade, oprema i objekti obuhvaćaju potrošnju finalne energije zgrada koje su u vlasništvu ili njima upravljana lokalna uprava, zgrada tvrtki i poduzeća u vlasništvu općine, i javne rasvjete. Sektor je zbog toga podijeljen na dva dijela, zgradarstvo u kojem je analizirana potrošnja ranije spomenutih vrsta zgrada i javnu rasvjetu.

### *Zgradarstvo*

U sektoru zgradarstva analizirana je potrošnja energenata u zgradama u vlasništvu lokalne uprave na otoku Korčuli. Zgrade su za te potrebe podijeljene u skupine: odgoj i obrazovanje, u kojoj su obuhvaćeni vrtići, srednje i osnovne škole, kultura i sport, kojom su obuhvaćeni



domovi kulture, muzeji, galerije, sportski objekti, itd., upravne zgrade i ostale zgrade. Sve zgrade koje su obuhvaćene ovom analizom nabrojane su prema ovoj podjeli.

#### *Odgoj i obrazovanje:*

- Osnovna škola "Ante Curać-Pinjac", Žrnovo
- Osnovna škola Petra Kanavelića, Korčula
- Dječji vrtić Korčula uz područne odjele Žrnovo, Pupnat, Račišće i Čara
- Osnovna škola Petra Kanavelića – Područna škola Račišće
- Osnovna škola "Ante Curać-Pinjac", Žrnovo – Područna škola Pupnat
- Osnovna i srednja škola Blato
- Osnovna škola Smokvica
- Osnovna škola Smokvica, Područna škola Čara
- Dječji vrtić Vela Luka
- Dječji vrtić Smokvica
- Srednja škola Vela Luka
- Osnovna škola Vela Luka

#### *Kultura i sport:*

- Gradska knjižnica Ivan Vidali Korčula
- Dom kulture Žrnovo
- Natkriveni bazen Gojko Arneri, Korčula
- Gradski muzej Korčula
- Dom kulture Čara
- Dom kulture Pupnat
- Dom kulture Smokvica
- Dom kulture Vela Luka
- Centar za kulturu Korčula

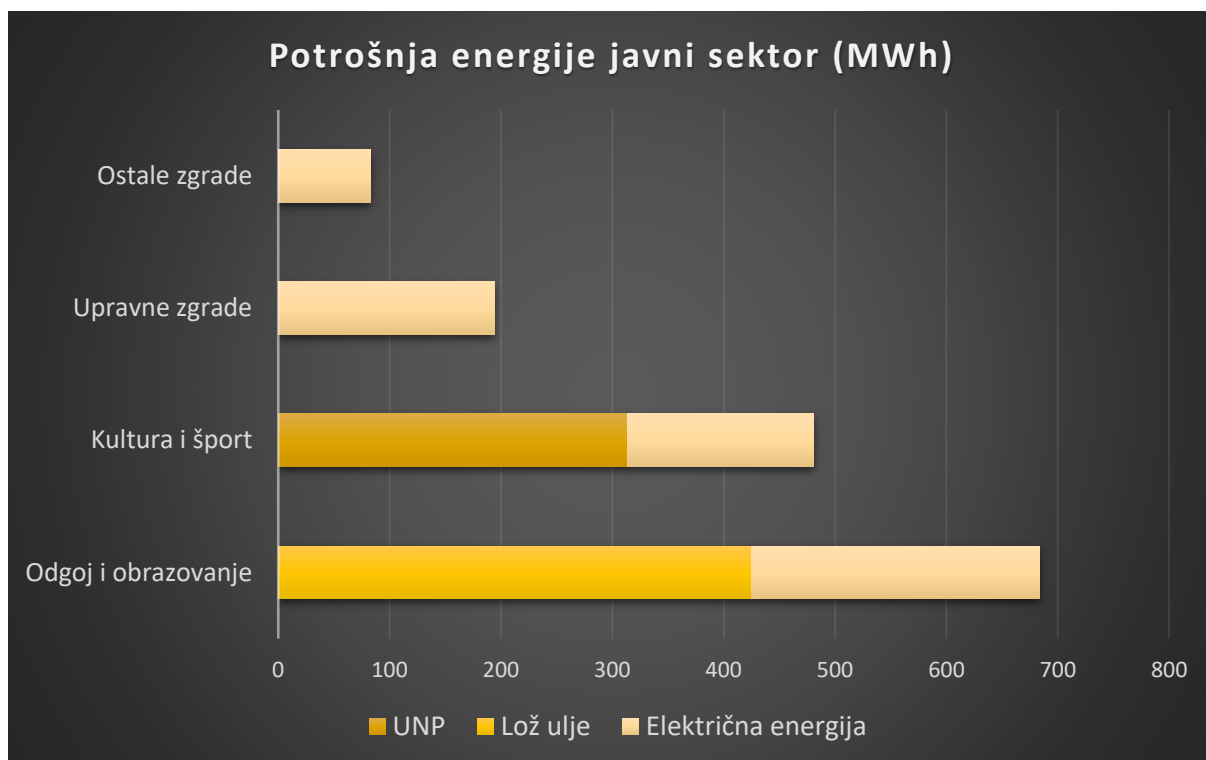
#### *Upravne zgrade*

- Zgrada gradske uprave Korčula
- Zgrada Mediteranske Plovidbe d.d.
- Zgrada općine Lumbarda
- Zgrada općine Smokvica
- Zgrada općine Vela Luka
- Zgrada općine Blato

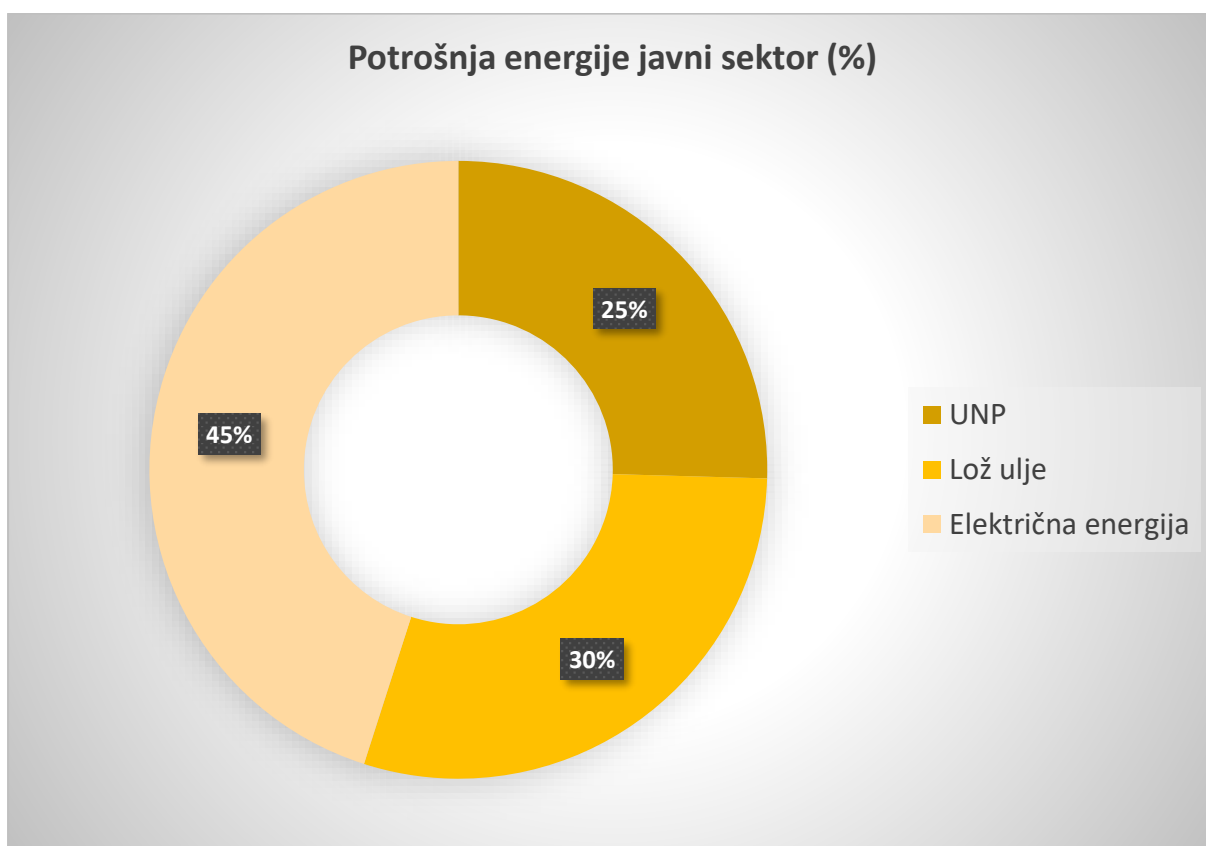
#### *Ostale zgrade*

- Zgrada Doma zdravlja
- Zgrada DVD Korčula

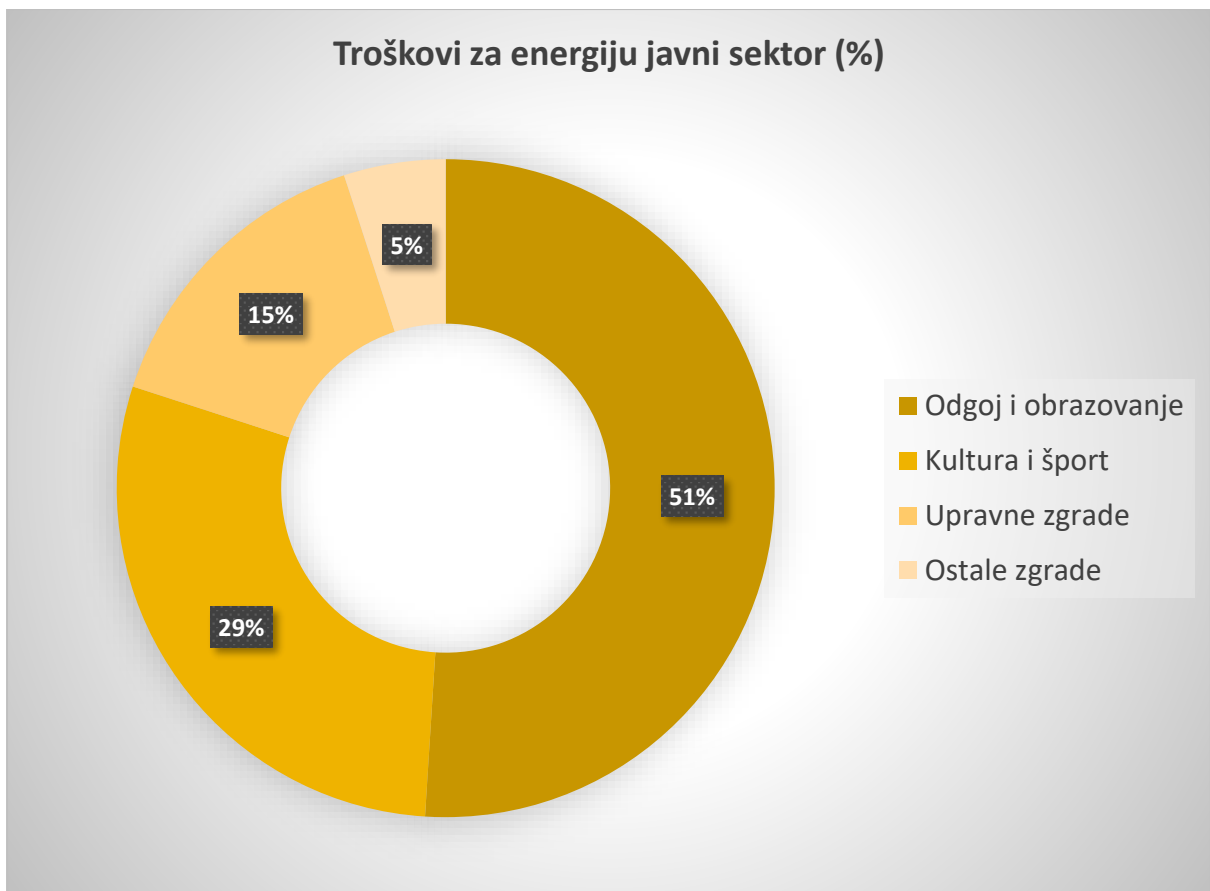
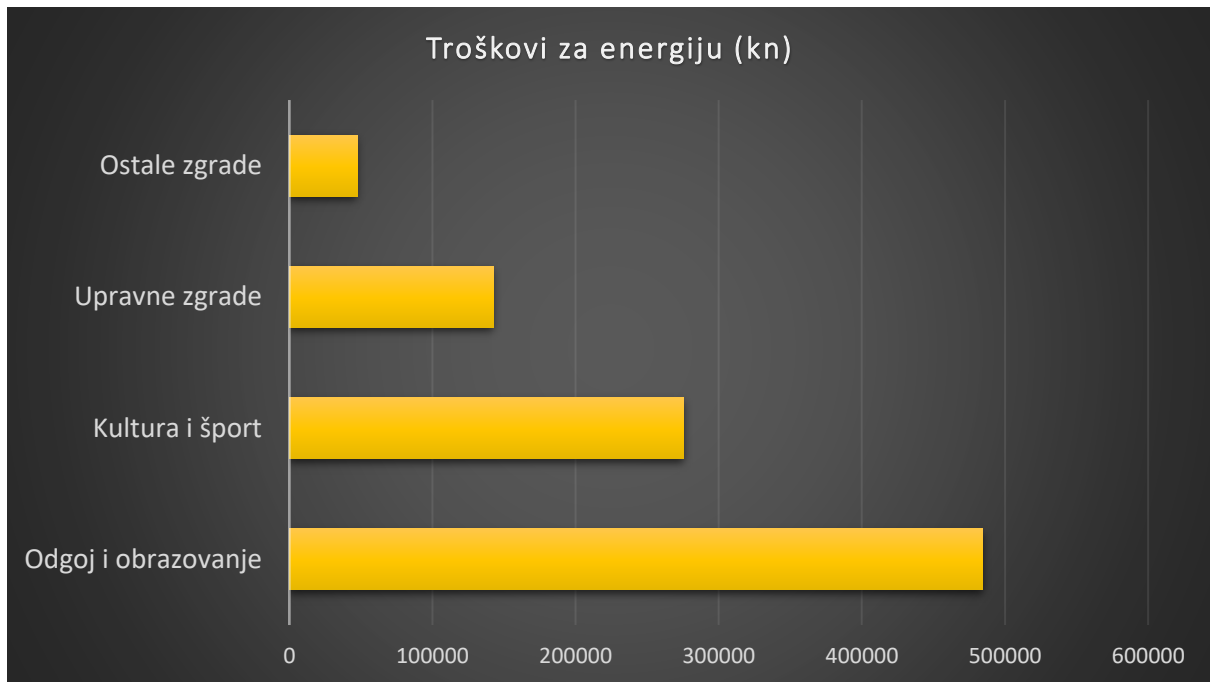
Sveukupno je analizirana potrošnja finalne energije 24 zgrada na području otoka Korčule, i od toga ih je 10 raspodijeljeno u skupinu odgoj i obrazovanje, 9 u skupinu kultura i sport, 5 u skupinu upravne zgrade. Najviše energije troši u zgradama koje se koriste za odgoj i obrazovanje, zatim u zgradama koje se koriste za kulturu i sport, te upravnim zgradama. Neposredna potrošnja energije zgrada lokalne uprave je 1407 MWh, te od toga najveći dio otpada na električnu energiju, 634 MWh, zatim na lož ulje 415 MWh, a na ukapljeni naftni plin (UNP) 358 MWh. Lož ulje koristi se za grijanje prostora odgojnih i obrazovnih institucija, UNP se koristi za zagrijavanje bazena Gojko Arneri, a električna energija se troši u svim tipovima zgrada.



Oko pedeset posto potrošnje energije u zgradama odnosi se na električnu energiju, dok otprilike 25 posto potrošnje otpada na UNP i 30 posto na lož ulje.

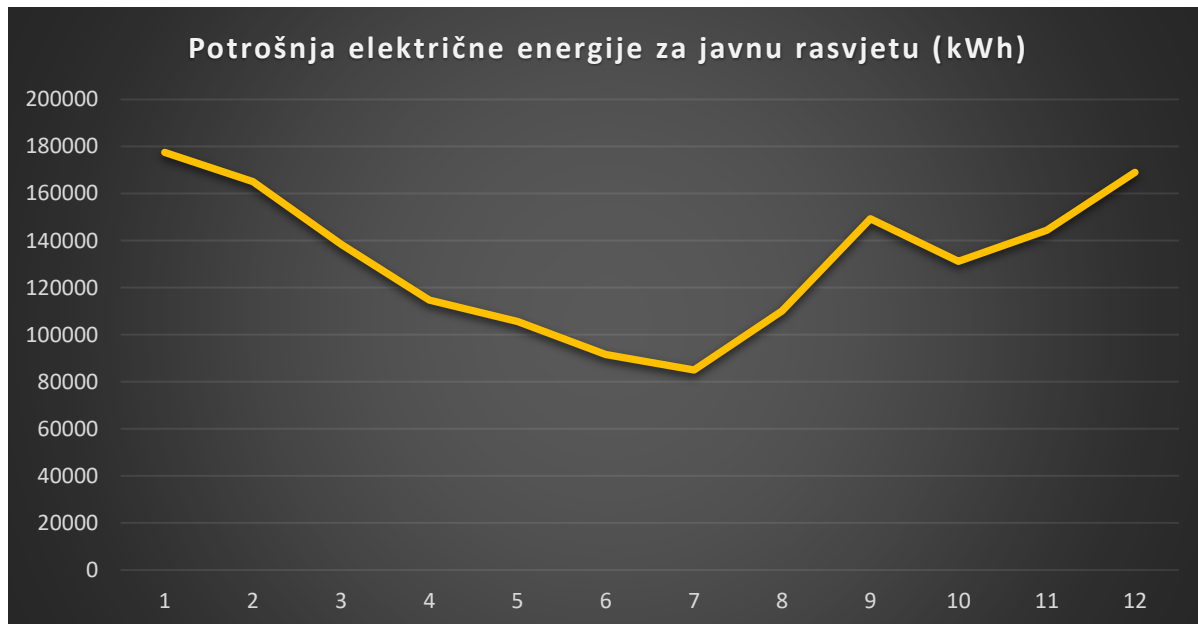


Ukupni troškovi za energente u zgradama lokalnih uprava na otoku iznose oko 950.000 kuna. Grafovi prikazuju troškove u kunama i u postocima.



### Javna rasvjeta

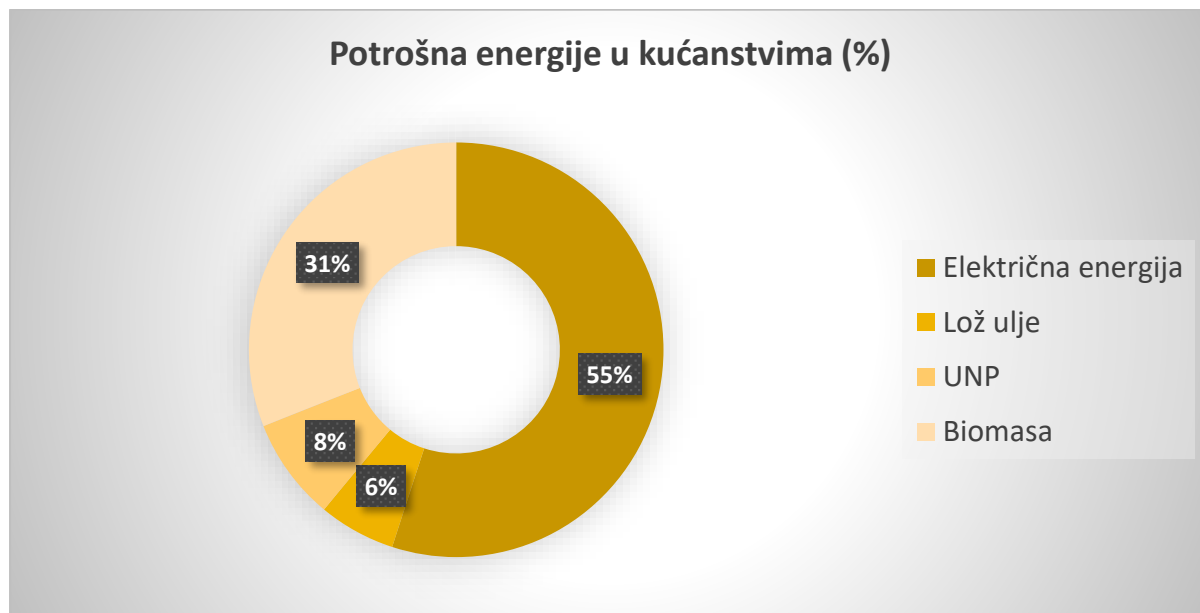
Ukupna potrošnja električne energije za javnu rasvjetu iznosi 1552897 kWh, a ukupni procijenjeni troškovi su 11.700.427,60 kuna.



Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu na otoku Korčuli je prikazana po mjesecima za 2018. godinu, i bila je 1582064 kWh. Za Grad Korčulu te općine Vela Luka, Blato i Smokvica korišteni su podaci dobiveni od HEP ODS-a Elektrojug Dubrovnik, a za Općinu Lumbarda potrošnja je procijenjena na temelju potrošnje ostalih općina i površine gradskog područja. Potrošnja veća u zimskim mjesecima nego u ljetnim, što je i očekivano zbog kraćeg trajanja dana zimi.

## Sektor kućanstva

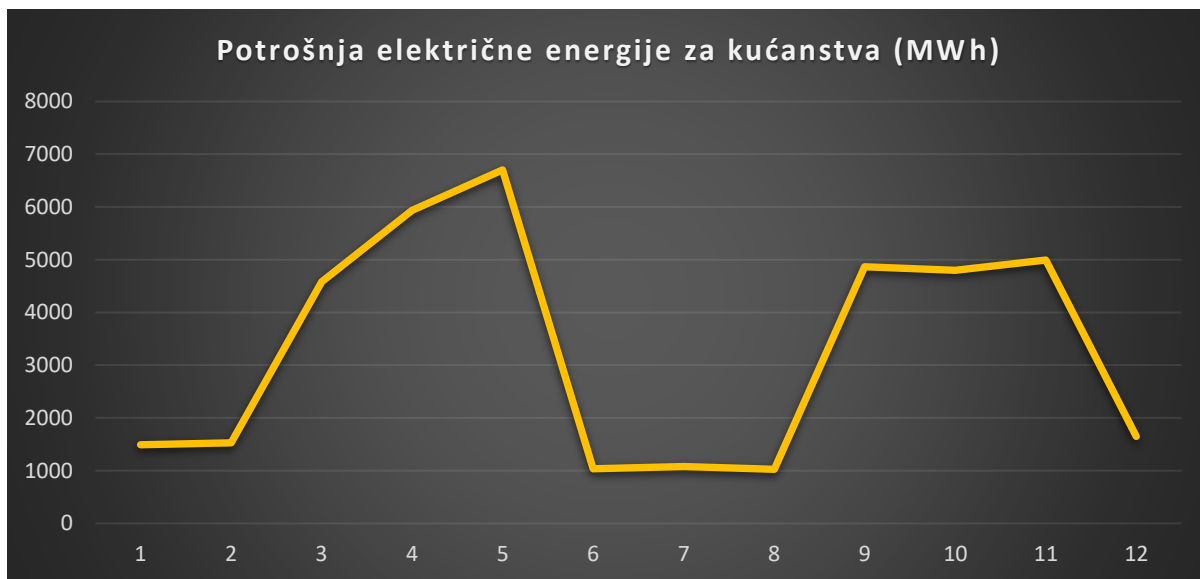
U sektoru kućanstva se od energenata koriste električna energija, loživo ulje, ukapljeni naftni plin (UNP) i biomasa. Prema posljednjem popisu stanovništva provedenom 2011. godine na području otoka Korčule postoji 5449 kućanstava u kojima živi 15521 stanovnik. U prosjeku u svakom kućanstvu živi 2,85 stanovnika što je malo niže od prosjeka županije koji je 2,94.



Ukupna potrošnja energije u ovom sektoru je 72145 MWh u 2012. godini. Iz prikazanog se može zaključiti da su najveće mogućnosti uštede energije u ovom sektoru vezane uz smanjene potrošnje električne energije.

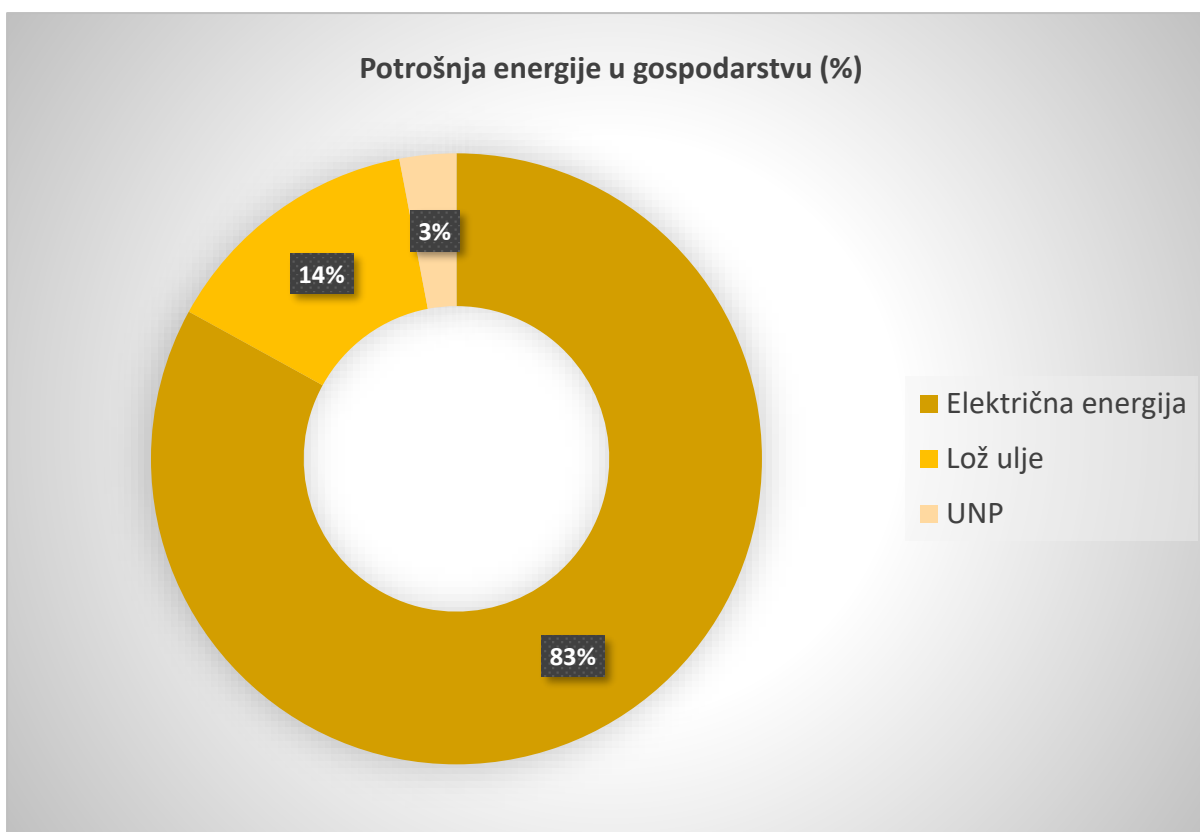
Ukupna potrošnja električne energije u sektoru kućanstva za 2018. godinu iznosi 39679 kWh. Potrošnja električne energije je kroz godine u konstantnom blagom porastu. Dijagram ima sedlasti oblik jer se na većini objekata šestomjesečno očitava potrošnja električne energije, a na nekim objektima mjesečno.

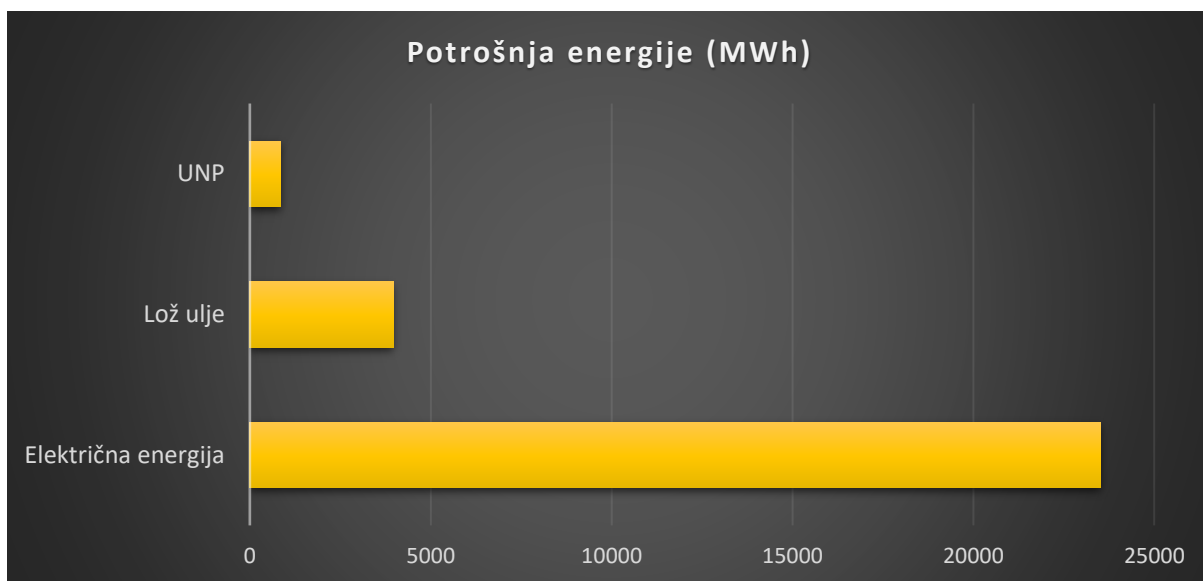
Svaki stanovnik u ovom sektoru troši u prosjeku 4648 kWh energije, a prosječna potrošnja svakog kućanstva iznosila je 132404648/4999 kWh. Ti prosjeci su nešto viši od prosjeka koji se odnose na županiju, a iznose 3708 kWh/stanovniku i 10904 kWh/kućanstvu. U usporedbi s prosječnom potrošnjom u sektoru kućanstva u Republici Hrvatskoj po stanovniku koja je 4999 kWh. Prosječna potrošnja po kućanstvu u Hrvatskoj je 14091 kWh.



## Gospodarstvo

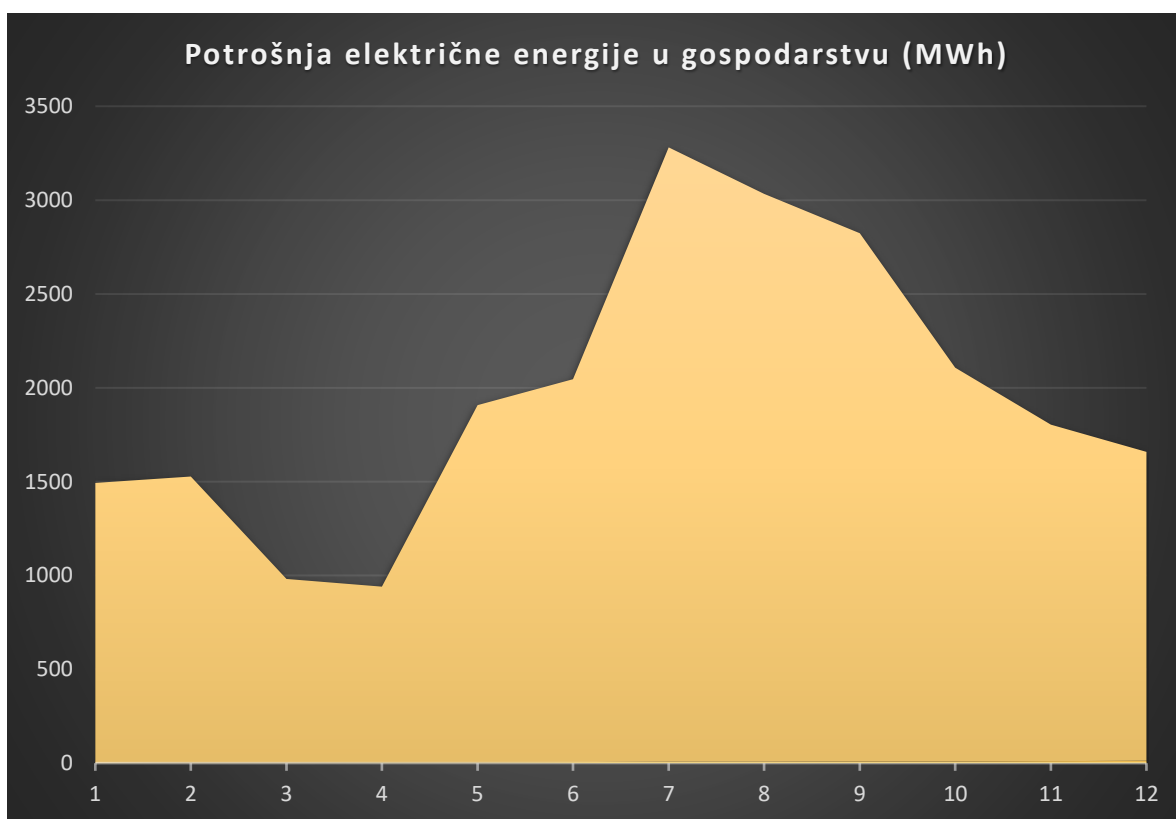
Sve jedinici lokalne uprave na otoku Korčuli svoj daljnji razvoj gospodarstva baziraju na sve većem razvoju turizma, kao i cijela Dubrovačko-neretvanska županija. Dva najrazvijenija sektora gospodarstva na otoku su poljoprivreda i turizam. Sektor turizma može jako utjecati na neposrednu potrošnju energije. Prošle godine zabilježeno je 682457 noćenja turista na području otoka Korčule prema podacima turističkih zajednica koje djeluju na otoku.





Ukupna neposredna potrošnja energije procijenjena je na 28 342 MWh. Iz prikazanog je vidljivo da je najzastupljeniji energent električna energija sa udjelom od 83%, loživo ulje u potrošnji energije sudjeluje sa 14%, a UNP sa samo 3%.

Potrošnja električne energije poraste u ljetnim mjesecima te je u srpnju i kolovozu mjesecu 1,5 do 2 puta veća nego tijekom zimskih mjeseci. Iz toga se može iščitati da je utjecaj turizma na gospodarstvo velik. Potrošnja je u 2019. godini iznosila 23523 MWh.



## Analiza potrošnje energije za transport na i s otoka Korčule

### Energetska potrošnja u pomorskom prometu

Plovila na linijama koje povezuju otok Korčulu koriste dizelske motore.

Analiza energetske potrošnje u pomorskom prometu temelji se na procjeni potrošnje goriva na trajektnim linijama 604 i 634, brzobrodskim (katamaranskim) linijama 9604 i 9608.

	Relacija	Udaljenost	Broj linija (dnevno)	Prijeđeni put (km/odlazak-dolazak)	Prijeđeni put (km/dnevno)
<b>Trajektna linija</b>					
604	Split - Vela Luka	87,1	2	174,2	348,4
634	Orebić - Korčula	3,6	16	7,2	115,2
<b>Brzobrodaska linija</b>					
9604	Split - Vela Luka	87,1	1	174,2	174,2
9608	Split - Hvar - Korčula	116,2	1	232,4	232,4
Ukupna dnevni prijeđeni put (km)					870,2
Ukupni godišnji prijeđeni put (km)					317623
Procjena potrošnje energije po prijeđenom kilometru (MWh)					0,5936

Koeficijent energije (srednja ogrjevna vrijednost) – loživo ulje (mazut) 12,236 kWh/kg

Specifična gustoća goriva = 0,8257 kg/m<sup>3</sup>

Utrošena energija = 188541,0128 MWh

Procijenjeni utrošak goriva = 15408,7130 tona/godišnje

Emisijski faktor = 3,206 tona CO<sub>2</sub> / tona goriva

**Emisija CO<sub>2</sub> = 49400,3339 tona/godišnje**



## Analiza potrošnje energije za prijevoz na otoku Korčula

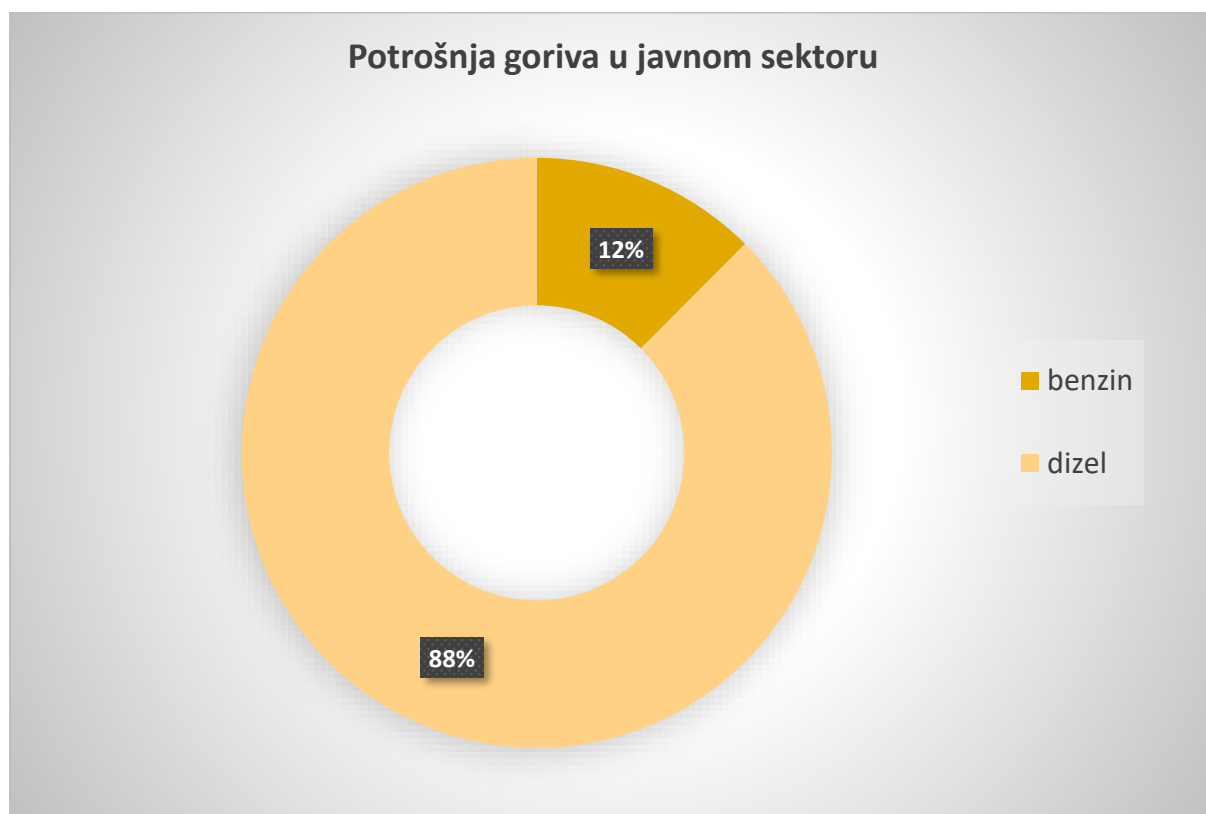
### Cestovni promet

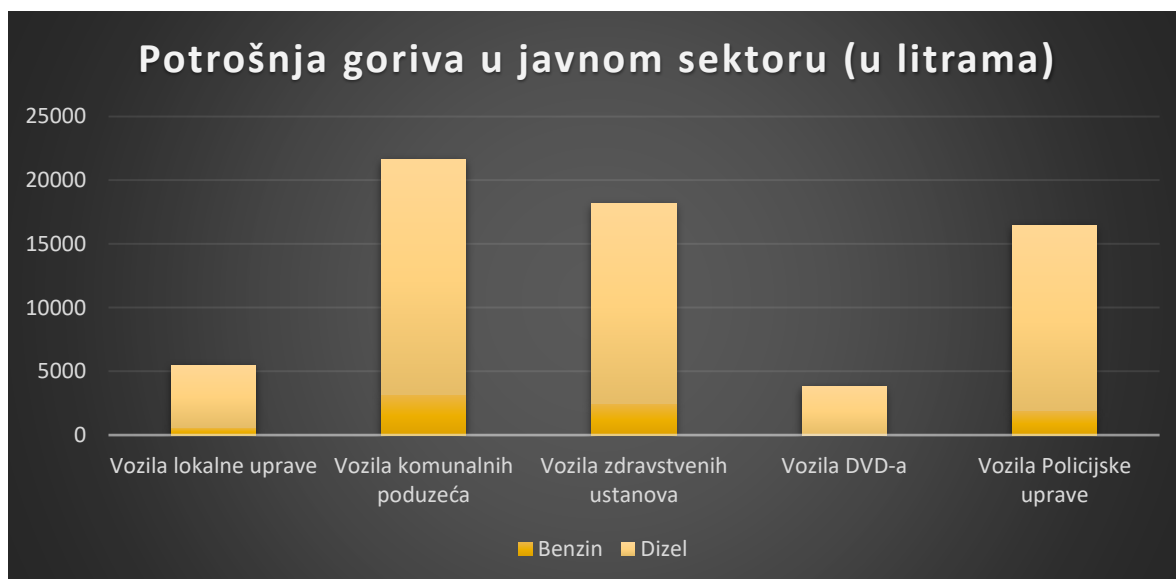
U cestovnom prometu potrošnja vozila podijeljena je na tri sektora, javna vozila, u kojem se analizira potrošnja vozila u vlasništvu lokalne uprave, pripadajućih im poduzeća, zdravstvenih ustanova, policijske uprave, DVD-a, te javni prijevoz koji na otoku obavlja privatni autoprijevoznik, te na ostala vozila tj. vozila u vlasništvu privatnih poduzeća i osoba.

#### Javna vozila

Javna vozila na otoku podijeljena su prema ustanovama koje ih koriste u 5 grupa: vozila lokalne uprave, vozila komunalnih poduzeća, vozila zdravstvenih ustanova, vozila dobrovoljnih vatrogasnih društava (DVD-a) i vozila policijske uprve. Vozila kao gorivo koriste benzin i dizel, te su prevladavajuća vozila sa dizelskim motorima. Potrošnja goriva u 2019. godini je bila 65633 litre, od toga je benzina bilo 8190 litara, a dizela 57443 litre. Iz toga proizlazi da je udio benzina 12%, a dizela 88%. Srednja ogrjevna vrijednost dizela je 45 kJ/g, dok za benzin je 47 kJ/g

u litrama	Benzin	Dizel	Ukupno
Vozila lokalne uprave	627	4872	5499
Vozila komunalnih poduzeća	3184	18456	21640
Vozila zdravstvenih ustanova	2487	15693	18180
Vozila DVD-a	0	3849	3849
Vozila Policijske uprave	1892	14573	16465
<b>Ukupno</b>	<b>8190</b>	<b>57443</b>	<b>65633</b>



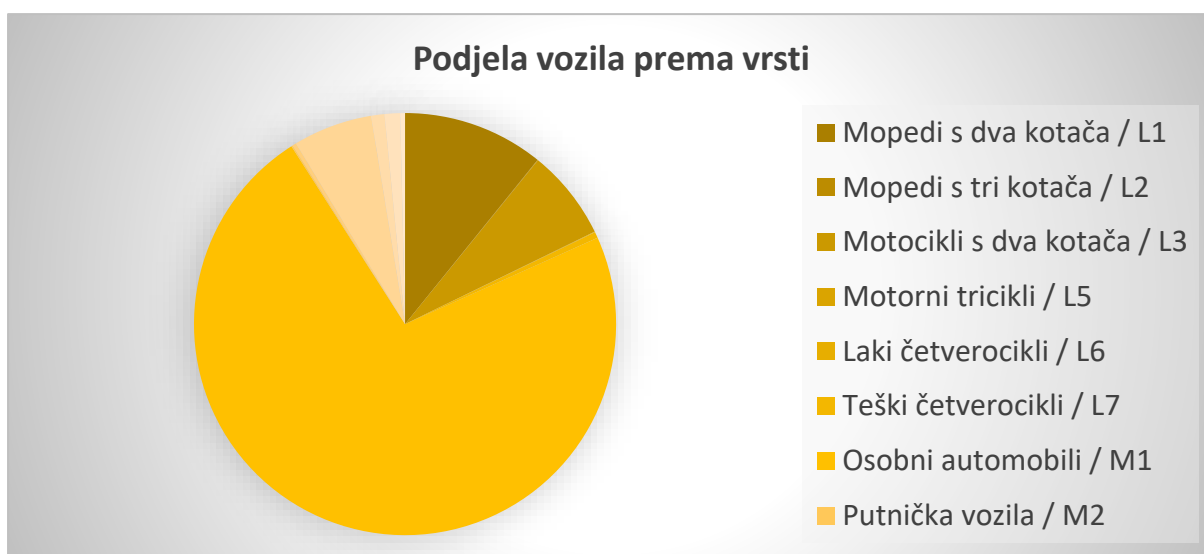


#### Javni prijevoz

Vozila koja prometuju na otoku u sustavu javnog prijevoza za gorivo koriste dizel, a proračunata potrošnja za 2019. godinu je 122577 litara, tj. 1220 MWh. Na prijeđenih 100 kilometara u autobusnom prometu potrošnja goriva iznosila je 47,46 l/100 km, dok je potrošnja goriva na tisuću prevezenih putnika iznosila 136,64 l/tisuću putnika.

#### Ostala vozila

U 2019. godini na području otoka Korčule bilo je ukupno registrirano 13164 vozila. Broj registriranih vozila iz godine u godinu raste, čime je pritisak na postojeće prometnice sve veći. Potrošnja dizela procijenjena je na 4352 272 litara tj. 47701 MWh, a potrošnja benzina na 3234 918 litara tj. 31088 MWh. Ukupna potrošnja goriva u sektoru ostalog cestovnog prometa je 78788 MWh. Vidljivo je iz slike da najveću potrošnju goriva u ovom sektoru ostvaruju osobna vozila. Najveći dio motornih vozila (preko 70 %) u vlasništvu je fizičkih osoba.



### **Kategorija L:**

*Mopedi, motocikli, četverocikli, bicikl s pomoćnim motorom i sl. (prema EU Uredbi 168/2013)*

L1: Lako motorno vozilo na dva kotača (A-Bicikl s pomoćnim motorom, B-Moped na dva kotača )

L2: Mopedi s tri kotača (P-Moped na tri kotača za prijevoz putnika, U-Moped na tri kotača za gospodarske svrhe )

L3: Motocikli s dva kotača (A1-Motocikl male snage, A2-Motocikl srednje snage, A3-Motocikl velike snage).

L4: Motocikli s dva kotača i bočnom prikolicom,

L5: Motorni tricikl (A- za prijevoz putnika, B-za prijevoz robe).

L6: Laki četverocikli (A- svi koji nisu B, B-poluzatvoreni, BP-za prijevoz putnika, BU-za prijevoz robe)

L7: Teški četverocikli (A-cestovni (A1 i A2), B-terenski, B1-sjedala u obliku sedla, brzina manja od 90 km/h, B2-"buggy" s usporedno postavljenim sjedalima ,

### **Kategorija M:**

*Cestovna motorna vozila koja služe za prijevoz putnika i koja imaju 4 kotača ili 3 kotača i najveću dopuštenu masu veću od 1 t*

M1: Motorna vozila za prijevoz putnika koja osim sjedišta vozača imaju još najviše 8 sjedišta

M2: Motorna vozila za prijevoz putnika koja osim sjedišta vozača imaju više od 8 sjedišta i čija najveća dopuštena masa nije veća od 5 t

M3: Motorna vozila za prijevoz putnika koja osim sjedišta vozača imaju više od 8 sjedišta i čija je najveća dopuštena masa veća od 5 t

### **Kategorija N:**

*Cestovna vozila koja služe za prijevoz tereta i koja imaju najmanje 4 ili 3 kotača i najveću dopuštenu masu veću od 1 t*

N1: Motorna vozila za prijevoz tereta čija najveća dopuštena masa nije veća od 3,5 t

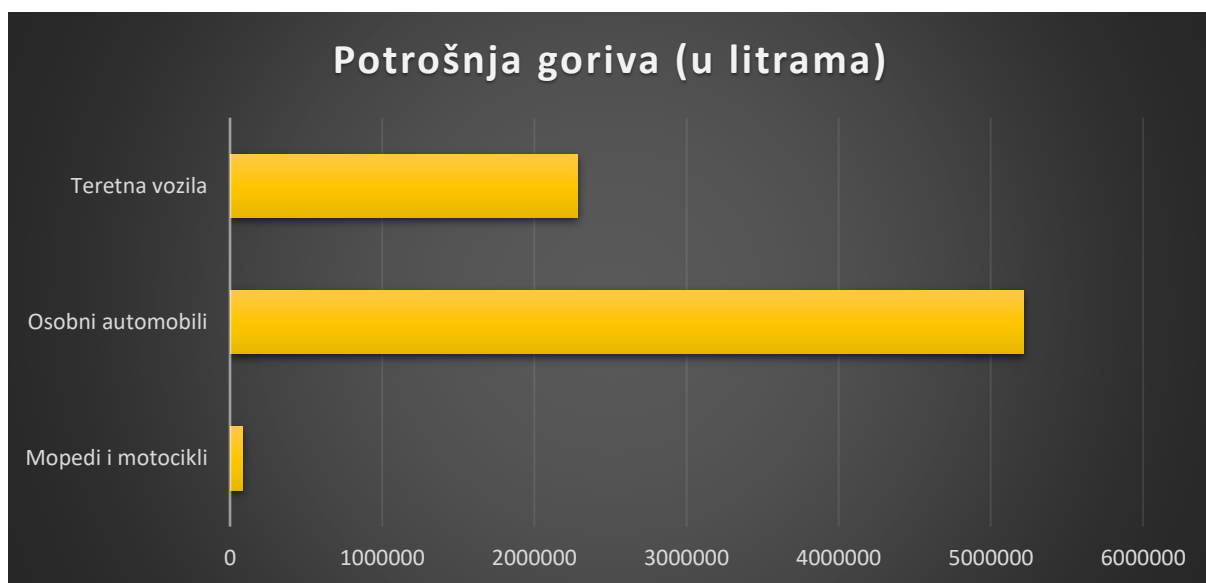
N2: Motorna vozila za prijevoz tereta čija je najveća dopuštena masa veća od 3,5 t, ali nije veća od 12 t

N3: Motorna vozila za prijevoz tereta čija je najveća dopuštena masa veća od 12 t

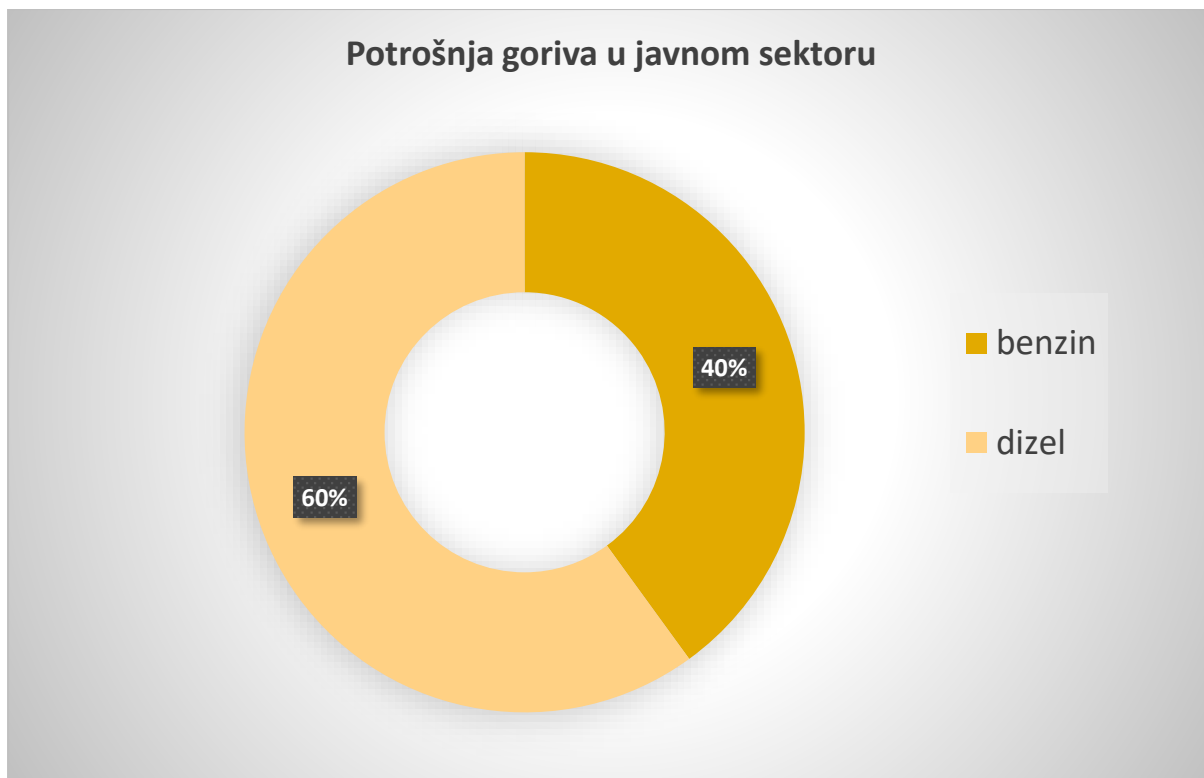
### **Kategorija T:**

*Traktori na kotačima*

vrsta vozila / oznaka	vrsta goriva / naziv					ukupno
	benzin	benzin - LPG	dizel	hibridno vozilo	električna energija	
Mopedi s dva kotača / L1	1094				5	1099
Mopedi s tri kotača / L2	1				3	4
Motocikli s dva kotača / L3	704				1	705
Motorni tricikli / L5	2					2
Laki četverocikli / L6	3					3
Teški četverocikli / L7	44				3	47
Osobni automobili / M1	4346	67	2963	10	1	7387
Putnička vozila / M2			11			11
Putnička vozila / M3			30			30
Teretna vozila / N1	30	3	584			617
Teretna vozila / N2			104			104
Teretna vozila / N3			121			121
Traktori / T	9		28			37
<b>Ukupno vozila</b>						<b>13164</b>



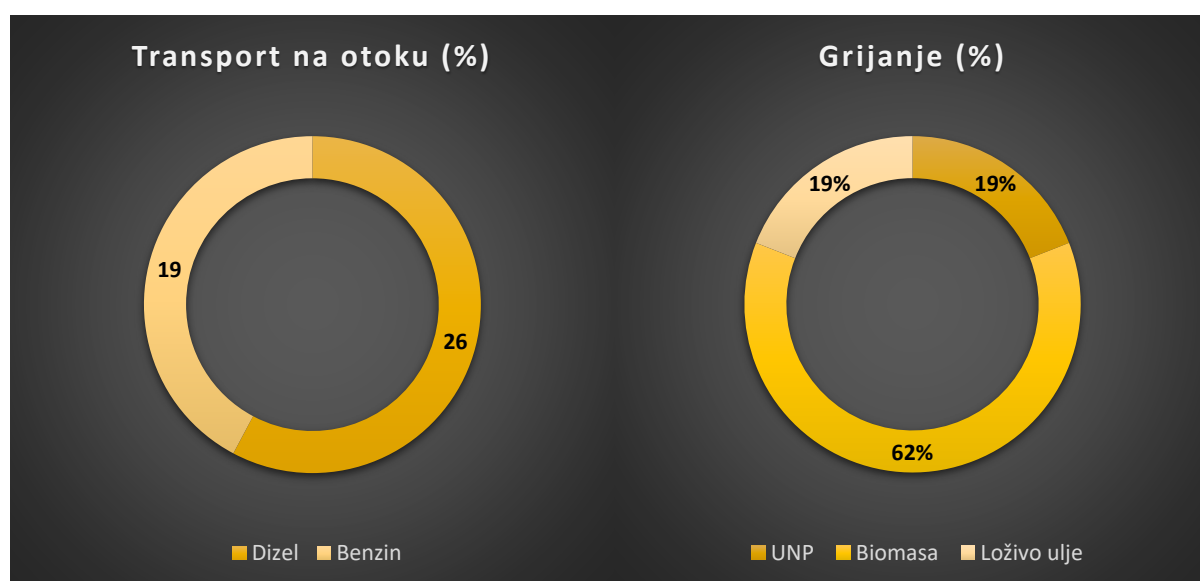
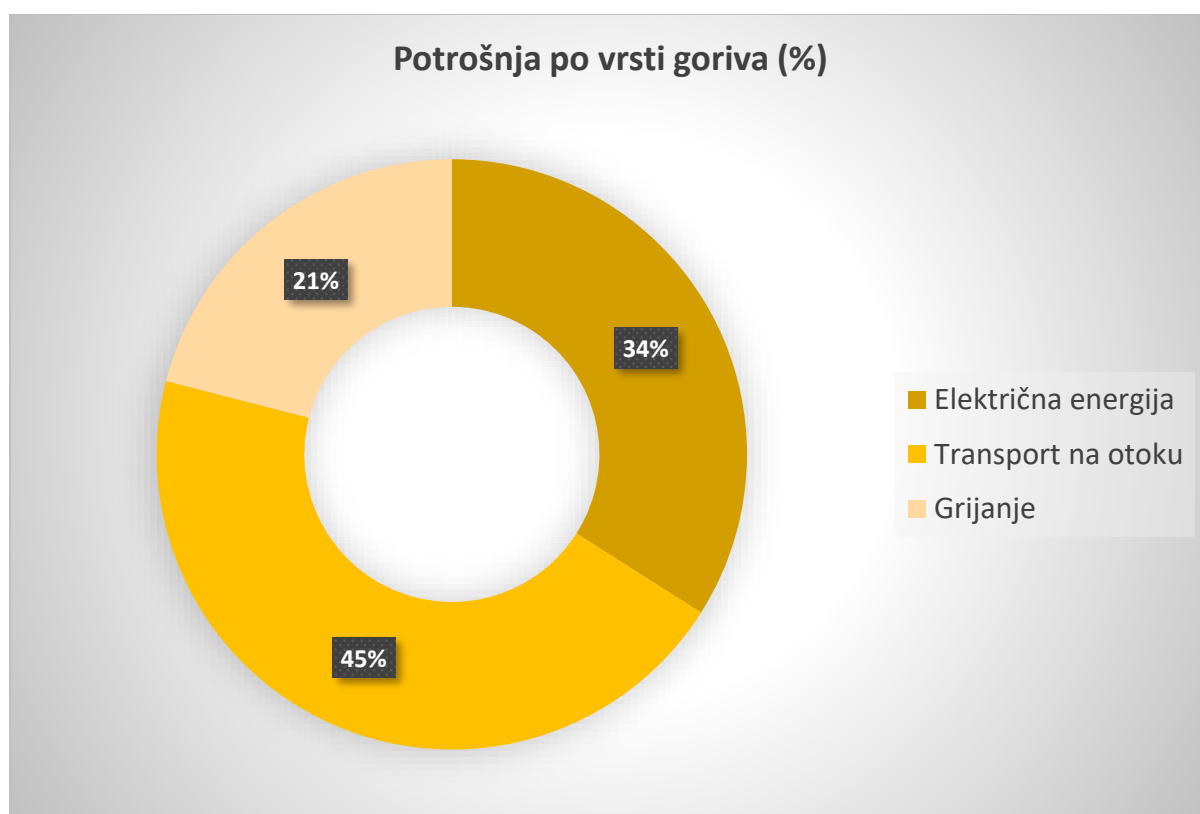
Udio dizelskog goriva u potrošnji iznosi 60%, a udio benzina je 40%.



Kod proračuna emisija iz cestovnog prometa u obzir se uzimaju samo emisije nastale na teritoriju otoka. Osim pristupa kojim je preko broja registriranih vozila izračunata potrošnja u cestovnom prometu, mogli smo koristiti i neki drugi. Podaci o količini prometa na otoku mogu se dobiti i iz brojača prometa u trajektnim lukama, autocestama, državnim i odabranim županijskim cestama. Na trajektnim linijama koje prometuju prema otoku Korčuli prevezeno je 266080 vozila, od čega je najviše osobnih vozila, međutim značajan je broj i kamiona, kojih je prevezeno 52560. Prema jedinom brojaču prometa na cestama otoka Korčule, koji je smješten na D118 na izlazu iz Grada Korčule tom cestom je prošlo oko 700 tisuća vozila, od čega je 91% bilo osobnih vozila. Promet je intenzivniji ljeti nego u ostatku godine te je prosječan broj vozila dnevno u ljetnim mjesecima 3239, a godišnji prosjek je 1937. Promet tom cestom na otoku se kroz ljeto povećava za 67,62%.

## Ukupna potrošnja energije po vrstama goriva

Potrošnja energije za otok Korčulu prema vrsti goriva je prikazan u sljedećem dijagramu. Najveći udio u potrošnji energije ima električna energija s 35%, slijedi potrošnja energije za transport na otoku s . Nakon njega slijede sektori kućanstva, 37,53% i tercijarni sektor sa 15,16%, a sektori koji su pod javnom upravom imaju udjele u ukupnoj potrošnji energije manje od 1%. Svi javni sektori, zgrade i vozila u vlasništvu općine, javna rasvjeta i javni prijevoz, zajedno imaju udio u ukupnoj potrošnji energije otoka Korčule od 2,63%.



# IZRADA REFERENTNOG INVENTARA EMISIJA CO<sub>2</sub> OTOKA KORČULE

## Uvod

Godišnji proračun emisija stakleničkih plinova Republike Hrvatske izrađuje se sukladno smjernicama Tajništva Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) i metodologiji Međuvladinog tijela o klimatskim promjenama.

Bazni inventar emisija CO<sub>2</sub> otoka Korčule, a shodno tome i Grada Korčule (u daljnjem tekstu Inventar) izrađen je za 2019. godinu koja je odabrana kao referentna godina za izradu ove strategije i kao takav će se koristiti kao referenca u procjeni uspješnosti realizacije tranzicije prema niskougljičnom društvu kamo otok Korčula stremi. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub>. Nepouzdana podaci o energetske potrošnja i nužnost procjene emisija CO<sub>2</sub> unijeli bi veliku nesigurnost u referentni inventar emisija što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

Inventar obuhvaća tri sektora finalne potrošnje energije na otoku: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije i topline) koje su posljedica ljudskih djelatnosti. Iako je riječ o inventaru emisija CO<sub>2</sub>, za sektor prometa je dan i prikaz emisija metana, CH<sub>4</sub> i didušikovog oksida, N<sub>2</sub>O.

Bazni inventar emisija CO<sub>2</sub> otoka Korčule izrađen je prema protokolu *Međuvladinog tijela za klimatske promjene* (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Baznog inventara emisija CO<sub>2</sub> za otok Korčulu.

Emisije CO<sub>2</sub> koje proizlaze iz energenata koji se koriste na otoku i podijeljene u 4 sektora:

- 1) Javni sektor
- 2) Kućanstva
- 3) Gospodarstvo
- 4) Transport

## Javni sektor

Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije, te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije određeni specifični emisijski faktori

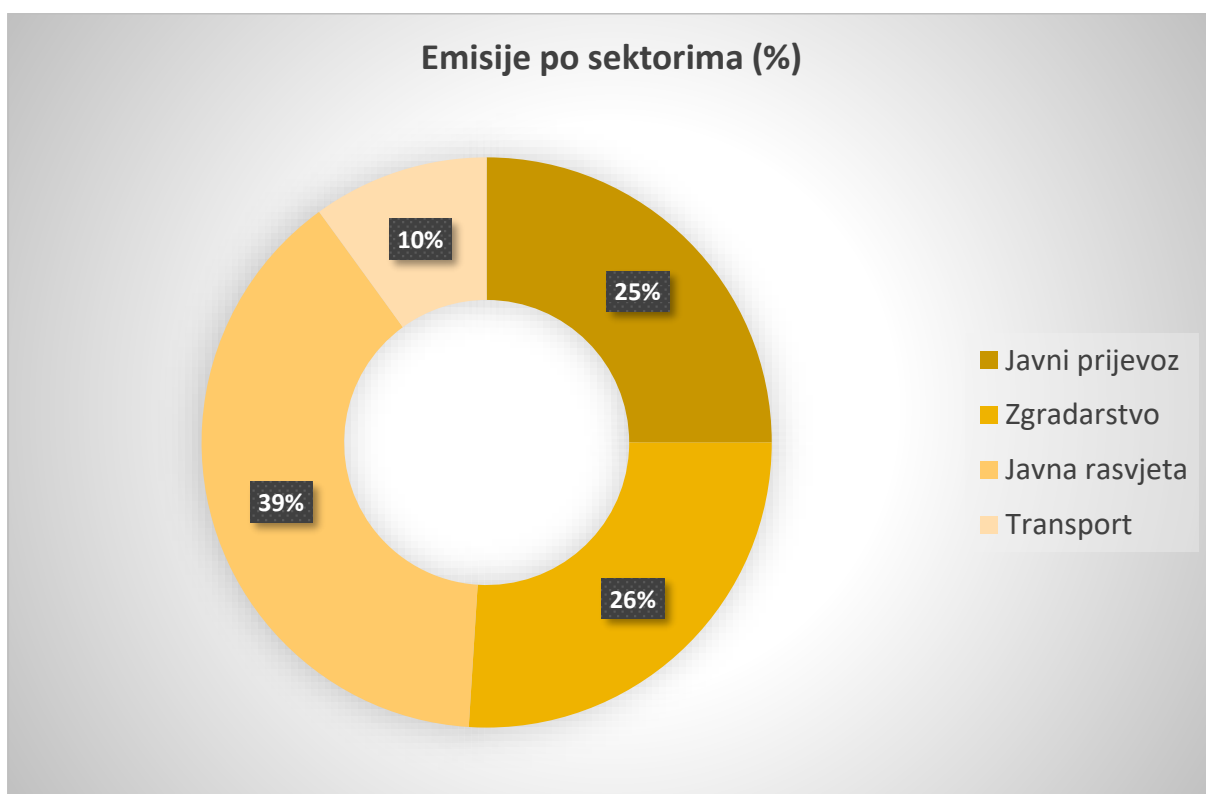
ENERGENT	Emisijski faktori, t/TJ			
	Jedinica	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Električna energija	g CO <sub>2</sub> /kWh <sub>el</sub>	323	-	-
Toplina	g CO <sub>2</sub> /kWh <sub>t</sub>	244	-	-
Prirodni plin	t/TJ	55,8	0,005	0,0001
Loživo ulje	t/TJ	76,6	0,010	0,0006
Ukapljeni naftni plin	t/TJ	62,4	0,010	0,0006
Biomasa (Ogrjevno drvo)	t/TJ	0,0	0,300	0,004

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O. Emisija CO<sub>2</sub> iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

Za proračun emisije uslijed izgaranja i ishlapljivanja goriva iz sektora prometa korišten je programski paket COPERT III, razvijen od strane EEA (*European Environmental Agency*) u sklopu EMEP/CORINAIR metodologije.

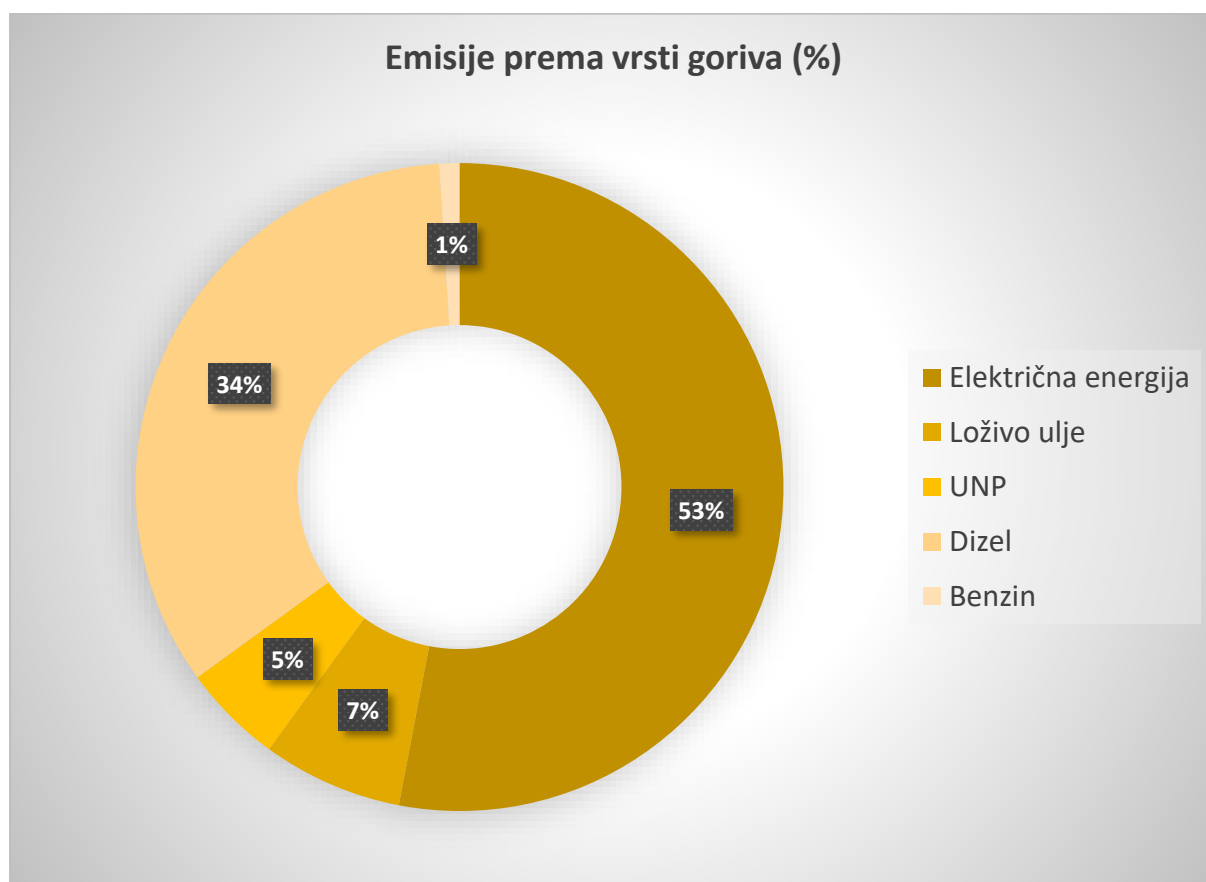
Emisije CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete obuhvaćaju emisije iz upotrebe električne energije. Emisija CO<sub>2</sub> obuhvaća izravnu i neizravnu emisiju CO<sub>2</sub>. Općenito izravna emisija CO<sub>2</sub> nastaje zbog izgaranja goriva, dok neizravna emisija CO<sub>2</sub> nastaje zbog potrošnje električne energije.

Emisije u javnom sektoru prema pojedinom podsektoru prikazane su na slici, a ukupne emisije u ovom sektoru na otoku Korčula iznosile su 1328 tCO<sub>2</sub>. Njihov udio u odnosu na ukupne emisije na otoku bio je 3,09%.





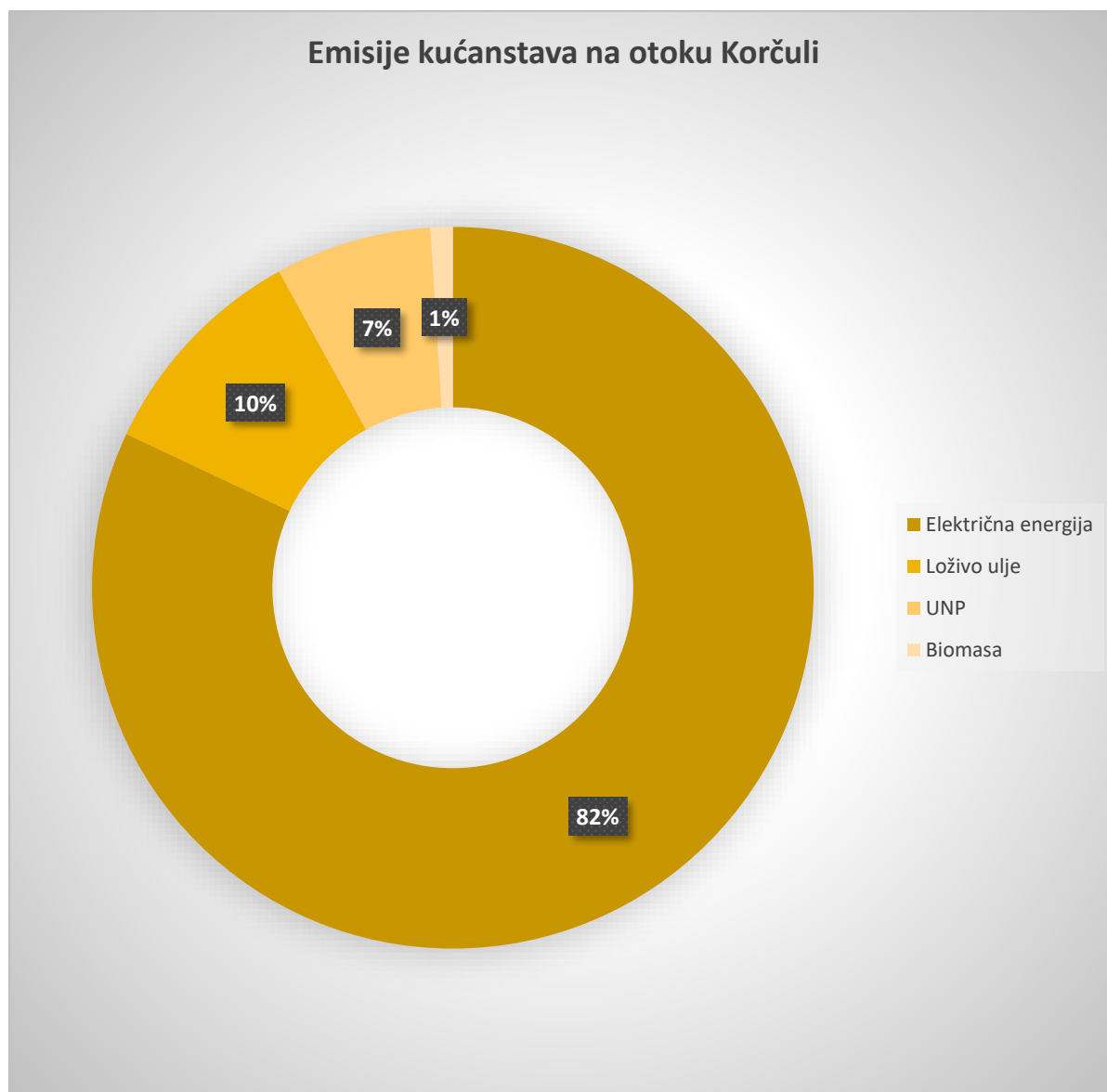
Budući da sektor javne rasvjete emitira najviše emisija 39%, a u njemu je već djelomično provedena modernizacija i zamjena rasvjetnih tijela, najveće mogućnosti za smanjenje emisija ostaju u sektoru javnih zgrada čiji je udio emisija 26% te u sektoru javnog prijevoza čiji je udio emisija 25%. Također značajan dio emisija se može uštediti i u sektoru javnih vozila, ako bi se ona zamijenila električnim vozilima, uz pretpostavku korištenja OIE za proizvodnju električne energije. U sektoru javne rasvjete moguće je ostvariti dodatne uštede zamjenom svih trenutnih rasvjetnih tijela LED rasvjetom.



Emisije prema energentima je vidljivo da više od 50% emisija dolazi iz električne energije, te je zbog toga ona energent na kojem je moguće ostvariti najveće smanjenje emisija. Tu treba uzeti u obzir da je najveći dio potrošnje električne energije u javnoj rasvjeti koja je već djelomično modernizirana. Značajne mogućnosti za smanjenje emisija postoje i u dizelskog gorivu, čiji je udio emisija 33,44%. Emisije iz loživog ulja i ukapljenog naftnog plina čine 7,06% i 5,28% emisija javnog sektora i na njih je moguće utjecati modernizacijom sustava grijanja u zgradama. Najmanji udio emisija u sektoru ima benzinsko gorivo, 1,1%, a njegove emisije moguće je smanjiti ili potpuno eliminirati uvođenjem električnih vozila.

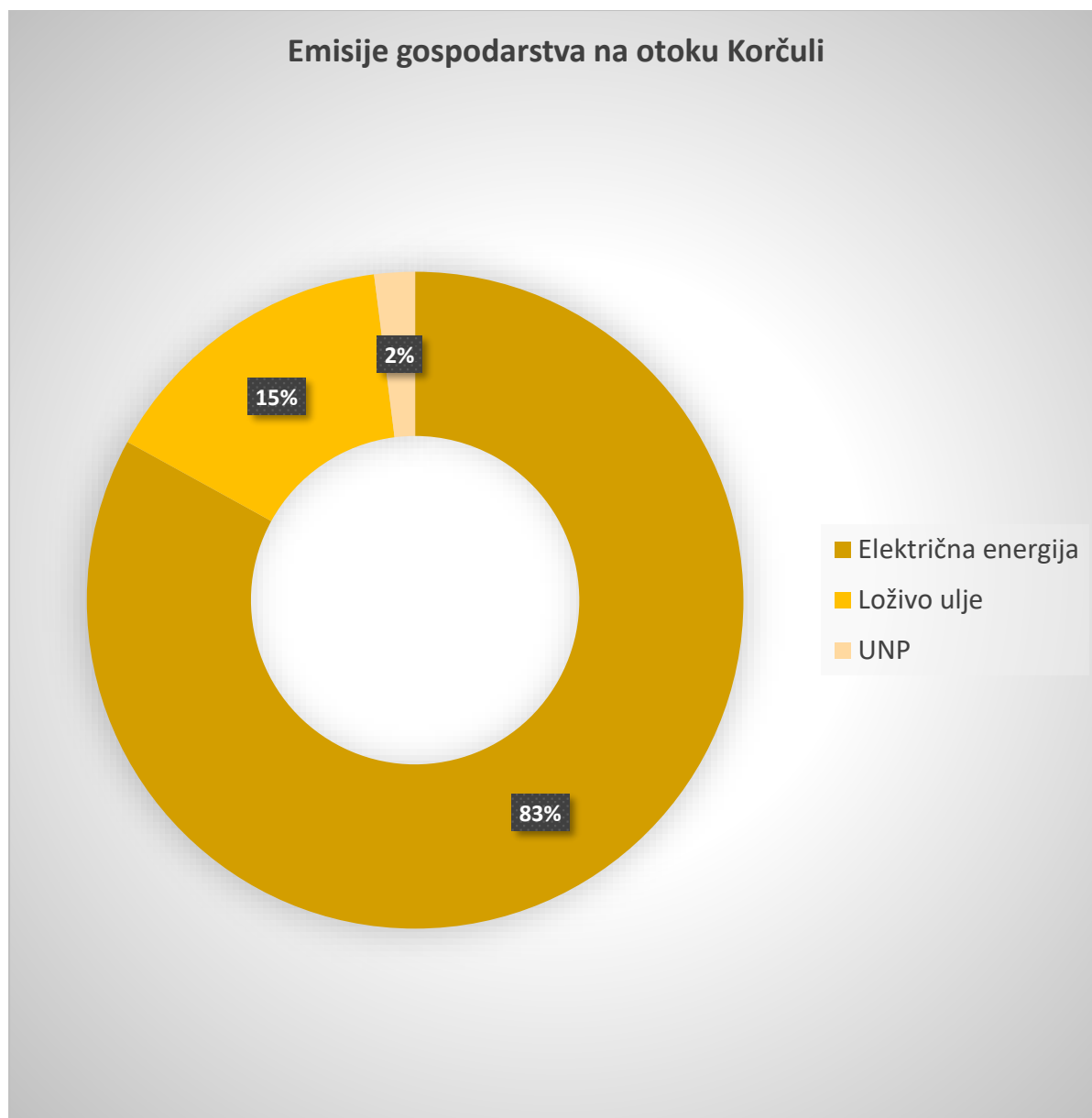
## Sektor kućanstva

U sektoru kućanstva koriste se energenti: električna energija, lož ulje, ukapljeni naftni plin i biomasa. Ukupne emisije sektora su 13046 tCO<sub>2</sub>. 82% emisija dolazi od električne energije, te je ona energent na kojem je moguće ostvariti najveće uštede. Emisije iz lož ulja su 1372 tCO<sub>2</sub>, te je njihov udio oko 10%, a emisije iz UNP-a imaju udio oko 7%. Emisije iz ogrjevnog drva (biomase) su zanemarive (manje od 1 %), te je potrebno maksimalno iskoristiti sve potencijale biomase na otoku za proizvodnju, prvenstveno toplinske, a ako je to moguće pomoću kogeneracije, i električne energije.



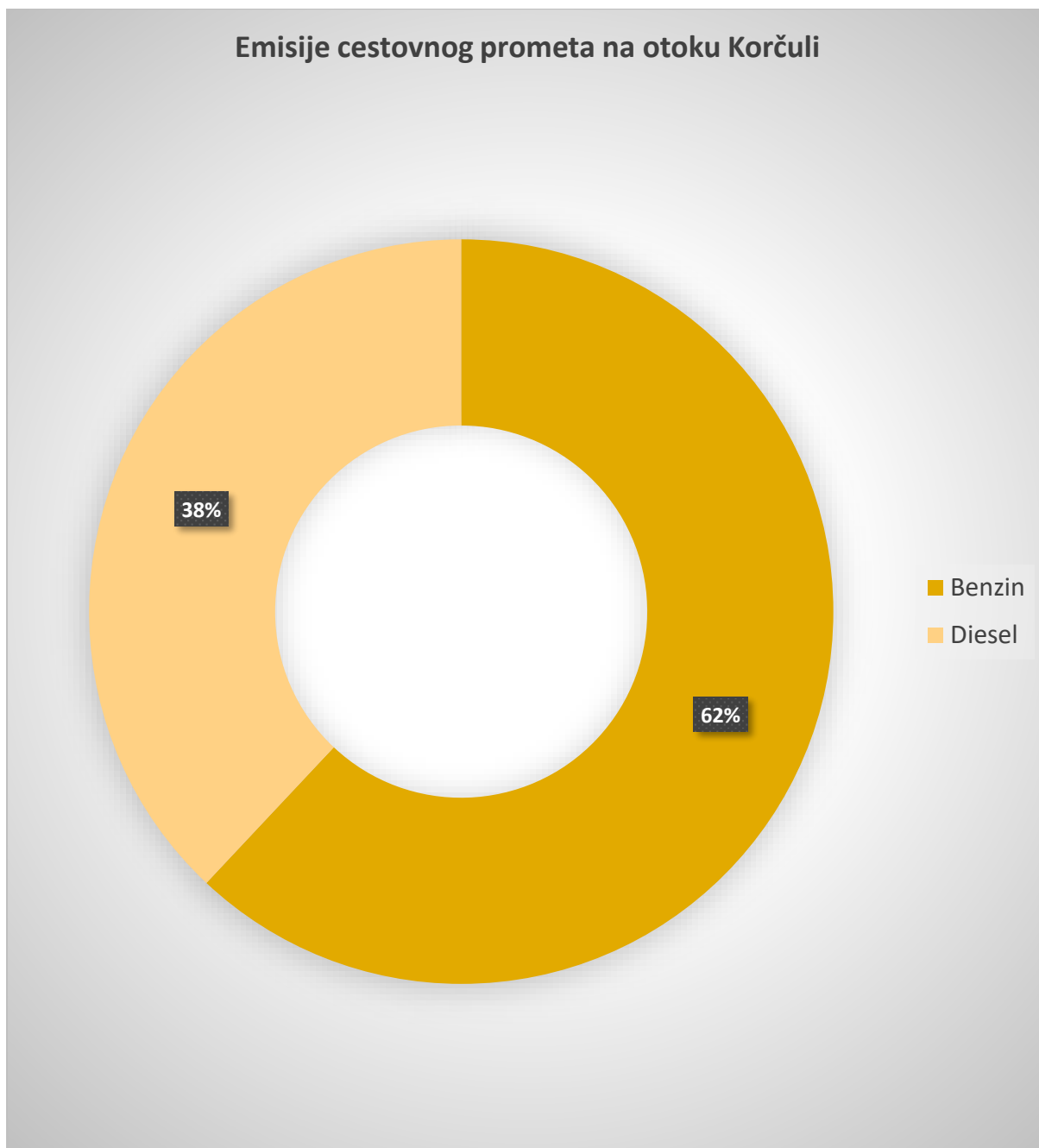
## Sektor gospodarstva

U sektoru gospodarstva na otoku koriste se tri energenta: električna energija, lož ulje i ukapljeni naftni plin. Ukupne emisije sektora su 8068 tCO<sub>2</sub>. Najviše emisija u ovom sektoru dolazi od električne energije 6632 tCO<sub>2</sub>, te je njihov udio 83%. Emisije iz lož ulja su 1210 tCO<sub>2</sub>, te je njihov udio 15%, a emisije iz UNP-a imaju mali udio od 2%. Najveće smanjenje emisija stakleničkih plinova u ovom sektoru moguće je ostvariti smanjenjem potrošnje električne energije te lož ulja.



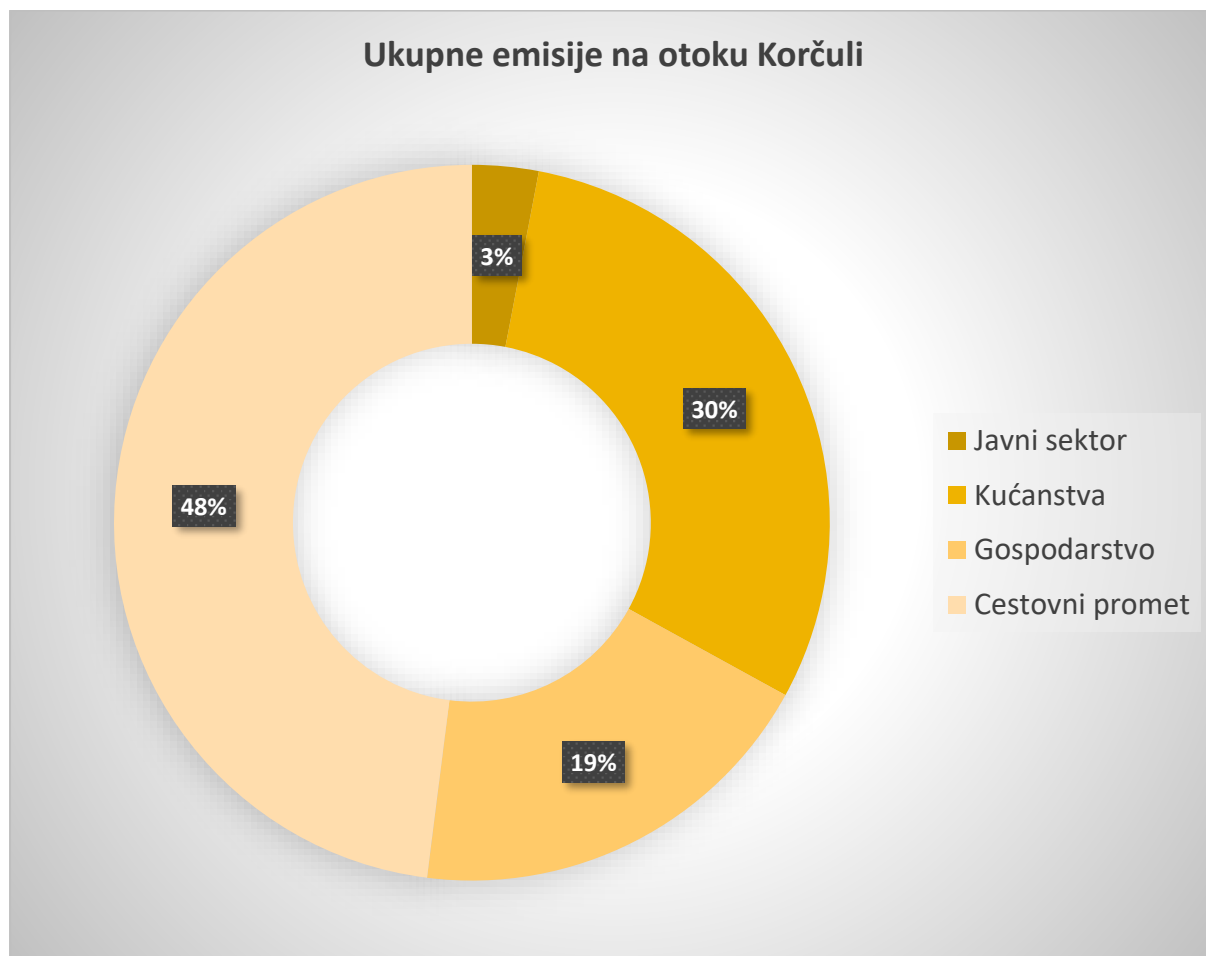
## Sektor cestovnog prometa

Ukupne emisije u cestovnom prometu na otoku su 20480 tCO<sub>2</sub>. Vozila koja koriste dizelsko gorivo emitiraju 12725 tCO<sub>2</sub>, tj. 62%, a vozila koja koriste benzin 7756 tCO<sub>2</sub>, te im je udio u emisijama ovog sektora 38%.



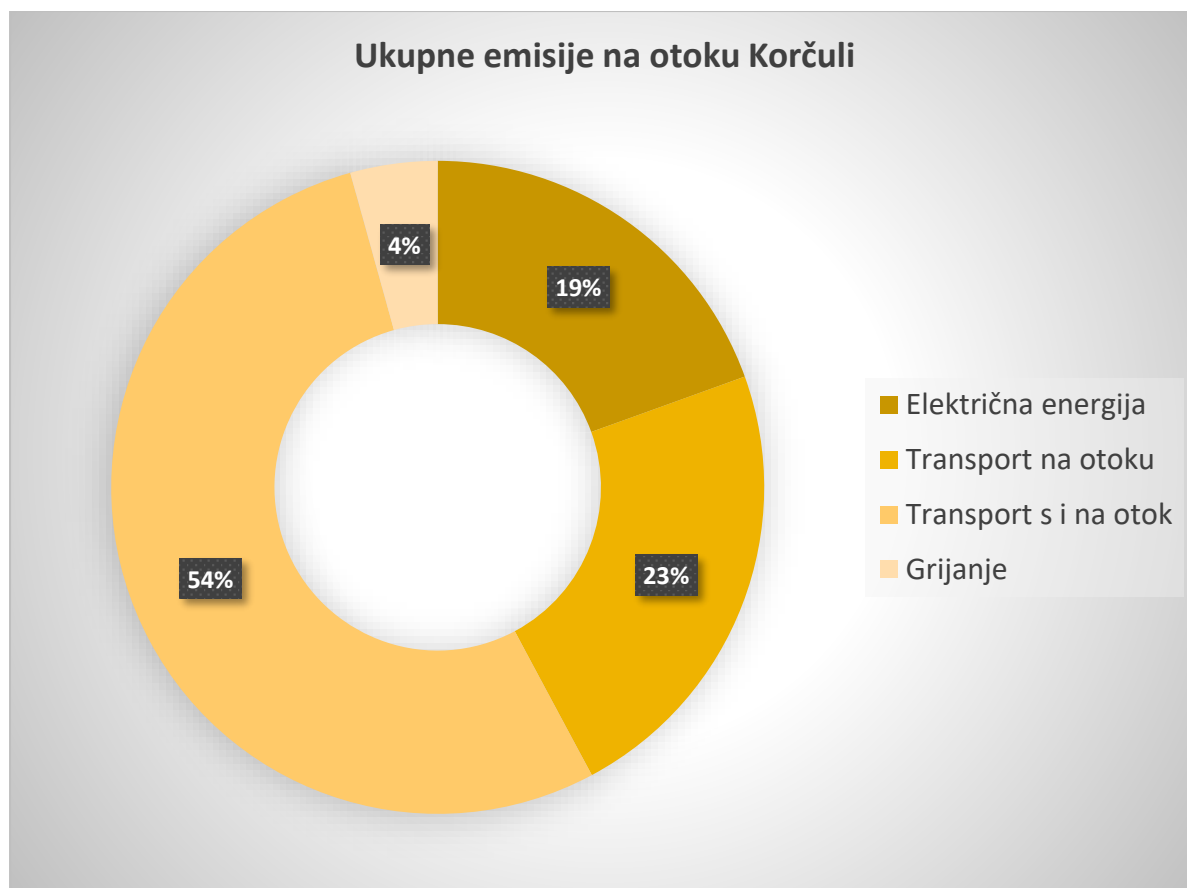
## Ukupne emisije CO<sub>2</sub> otoka Korčule

Ukupne emisije otoka Korčule za analizirani period su 42923 tCO<sub>2</sub>, od toga je 1328 tCO<sub>2</sub> emitirano u javnom sektoru iz čega proizlazi da je udio emisija iz javnog sektora 3,09%. Gotovo polovica emisija dolazi iz sektora cestovnog prometa, a iza njega slijede sektor kućanstva sa 30,39% udjela u ukupnim emisijama, i gospodarski sektor sa 18,8% emisija. Kada bi se sektoru ostalog cestovnog prometa pribrojile emisije javnog prijevoza i vozila u vlasništvu općine, koje se nalaze unutar javnog sektora, tada bi udio emisija cestovnog prometa bio 48,78% ukupnih emisija.



Ako uvrstimo i emisije nastale prilikom transporta na i s otoka koji iznose 49400 tCO<sub>2</sub> (što čini 54% svih emisija), sljedeći dijagram prikazuje odnose. Emisije iz potrošnje dizelskog i benzinskog goriva za transport na otoku iznose 20939 tCO<sub>2</sub> s udjelom od 23%. 17996 tCO<sub>2</sub> emisija dolazi iz potrošnje električne energije s udjelom od 19%. Slijede emisije nastale u proseku grijanja građevina na samom otoku u iznosu od 3988 tCO<sub>2</sub> s udjelom od 4%.

Iz ovoga se zaključuje da se najveće smanjenje emisija može ostvariti na potrošnji dizela. Prosječne emisije po stanovniku otoka Korčule iznose 5,95 tCO<sub>2</sub> godišnje, što je nešto niže nego prosječne emisije po stanovniku u Hrvatskoj od 6,55 tCO<sub>2</sub>e.



## Zaključak

Poznata je činjenica da preko 50% ukupnih emisija stakleničkih plinova nastaje u gradovima i njihovim okolicama. Nadalje, procjenjuje se da u Europskoj uniji oko 80% stanovništva živi u gradovima. Iz svega navedenog može se zaključiti da je uloga gradskih vlasti iznimno važna za ublažavanje klimatskih promjena i zaštitu okoliša na gradskoj, nacionalnoj i globalnoj razini. Referentni inventar emisija otoka Korčule, a shodno tome i Grada Korčule obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO<sub>2</sub> iz tri sektora neposredne potrošnje energije: 1) zgradarstva 2) prometa i 3) javne rasvjete.

# IDENTIFIKACIJA STRUKTURE I ULOGE LOKALNIH DIONIKA OTOKA KORČULE

## Radna i nadzorna tijela za provedbu procesa

Kako bi se *Proces* izrade, provedbe i praćenja Energetske tranzicije Grada Korčule uspješno proveo u prvom je redu potrebno odrediti tko, kako i kada i u kojem vremenskom roku treba obavljati određene zadatke.

Kako će zbog same kompleksnosti *Procesa* s jedne, a zbog važnosti Grada Korčule za otok Korčulu s druge strane, *proces* obuhvatiti iznimno veliki broj sudionika, vrlo je važno na samom početku jasno definirati zadatke i odgovornosti svih uključenih.

Iako je Europska komisija dala smjernice prema kojima se određuje tijek provođenja *Procesa*, za svaki grad ova podjela poslova i odgovornosti predstavlja poseban izazov. Kako bi se *Proces* uspješno proveo predlaže se imenovanje koordinatora programa. On je ključna osoba za provedbu procesa te donosi sve važne odluke i na njegovu se inicijativu osnivaju radna i nadzorna tijela. Osim koordinatora programa potrebno je osnovati **Energetski savjet** te **Radnu grupu**.

Prema dosadašnjim iskustvima i saznanjima stečenim na provedbi sličnih projekata, prijedlog je da uz dio djelatnika iz Grada Korčule u *Proces* uključe i drugi ključni dionici. Ovakvim će se pristupom krajnji rezultat maksimalno prilagoditi potrebama svih ključnih aktera na području Grada Korčule kao i samim građanima te ostalim članovima društva.

**Energetski savjet** je nadzorno i savjetodavno tijelo koje čine predstavnici Gradske uprave, glavnih dionika *Procesa* te energetski stručnjaci. Energetski savjet zadužen je za praćenje izrade, provedbe i praćenja Energetske tranzicije, komunikaciju sa svim osobama u *Procesu*, izvještavanje Europske komisije i Gradske uprave o tijeku i rezultatima *Procesa*. Poželjno je da koordinador programa bude i voditelj tima Energetskog savjeta radi bolje komunikacije i praćenja.

**Radna grupa** za provedbu određenih mjera unutar Energetske tranzicije osniva se na zahtjev Energetskog savjeta te se s obzirom na potrebe za provođenje pojedine mjere biraju relevantni dionici.

## Identifikacija i uključivanje dionika

Identifikacija dionika ključna je za razvoj djelotvorne strategije. Dionike je potrebno u *Proces* uključiti od samog početka u svrhu kvalitetne izrade, a potom i provođenja mjera identificiranih u okviru Energetske tranzicije. Dionici na području otoka Korčule mogu se podijeliti u sljedeće skupine:

- Grad Korčula
- Općina Vela luka
- Općina Blato
- Općina Smokvica
- Općina Lumbarda

- Dubrovačko-neretvanska županija
- Gradska i općinska trgovačka društva
- obrtnici/Hrvatska obrtnička komora
- poduzetnici/Hrvatska gospodarska komora/Hrvatska udruga poslodavaca
- Energetske tvrtke
- Zadruge
- Lokalna akcijska Grupa
- Razvojne agencije
- Turističke zajednice
- Odgojno-obrazovne ustanove
- Sveučilišta, veleučilišta i visoke škole na području Republike Hrvatske
- Nevladine udruge/organizacije civilnog društva
- Udruge potrošača
- Obiteljska poljoprivredna gospodarstva
- Mediji
- Fizičke osobe
- Neformalne organizacije

U proces izrade i provedbe Strategije energetske tranzicije otoka Korčule od samog su početka uključeni brojni predstavnici gore navedenih interesnih skupina - dionika kroz proces individualnih i grupnih konzultacija. Time je pokrenut dijalog sa svim stupovima. Konzultacije su se provodile prema potrebama s individualnim dionicima ili grupno, ovisno o tematskim područjima. U toku provedbe *Procesa* održano je preko dvadeset konzultacija s interesnim skupinama. Proces konzultacija iznimno je bitno u fazi pripreme bilo temeljito obaviti s nositeljima mjera i s svim dionicima uključenim u provedbu istih.



## Organizacije civilnog društva

### Uloga:

OCD će se prvenstveno angažirati u prijenosu iskustava i dobrih praksi s ?????. Također će raditi na osvješćivanju i podizanju svijesti lokalnog stanovništva i ostalih dionika na otoku. Jedna od zacrtanih zadataka je i koordinirati zajedničke aktivnosti iz područje energetske tranzicije s drugim jadranskim otocima te pružati edukativnu i stručnu pomoć pri implementaciji različitih rješenja.

### Dionici:

Udruga NOVI OTOK

Udruga Papagalo

LAG 5

DVD Korčula

DVD Vela Luka

DVD Blato

DVD Smokvica

Pokret otoka

Matica umirovljenika općine Vela Luka

Liga protiv raka Korčula-Pelješac-Lastovo-Mljet

Udruga Bila golubica

Udruga Roditelja djece s posebnim potrebama Cvitić

Naši trudi

Udruga Socijalnih radika otoka Korčule

## Poslovni sektor

### Uloga:

Poslovni subjekti streme ka implementaciji obnovljivih izvora energije ukoliko ih ne posjeduju ili proširenju kapaciteta postojeći uvidjevši beneficije koristeći iste. Primjenjujući dosadašnje metode u svom poslovanju iskazali su želji i za izradom vlastitih Strategija energetske tranzicije. Definitivno vide na koji način mogu valorizirati smanjeni ugljični otisak bilo direktnim smanjenjem troškova poslovanja ili boljim i konkurentnijim pozicioniranjem na tržištu.

Dionici:

HTP Korčula  
Hotel Adria  
Hotel Jadran  
Hotel Dalmacija  
Hotel Korkyra  
Kamp Mindel  
Hrvatska pošta  
Podrum Smokvica  
Radež Blato  
Konzum  
Anemona d.o.o.  
Parilo d.o.o  
Konoba Maha  
Auto Škola Korčula  
Reflekta d.o.o.  
Bilić d.o.o.  
Poljoprivredna zadruga Čara  
Tommy d.o.o.  
Studenac d.o.o.  
Pivac d.o.o.  
Aci d.d.  
Konoba Marko Polo  
Vinarija Krajančić  
Vinarija Nerica  
Vinarija Šain-Marelić  
Seosko domaćinstvo Konopica  
OPG Žitna

OPG Zlatko Bosnić  
OPG Cirila Marov  
OPG Fanito  
OPG Jerolim  
OPG Ranko Surjan  
OPG Teo Grbin  
OPG Žabica  
OPG Tonči Gugić  
Uljara Barčot  
Uljara Torkul/Fanito  
Uljara Zlokić  
Uljara Petković / Jerolim

## Javni sektor

### Uloga:

Lokalna i regionalna uprava se pozicionirala kao predvodnik Energetske tranzicije na otoku Korčuli. Preuzimanjem lokalne energetske zadruge i inicijative za pokretanjem kampanje za skupnim financiranjem teži uključivanjem lokalne zajednice u proces tranzicije. U procesu energetske tranzicije sudjelovati će stvaranjem potrebnih prostornoplanskih uvjeta za izgradnju potrebnih energetske objekata. Razvojne agencije će pomoći svojim stručnim znanjem timu za energetske tranziciju, a turističke zajednice će podržati i sudjelovati u promotivnim aktivnostima prema subjektima iz turističkog sektora i turistima.

### Dionici:

## Upravljanje

Grad Korčula  
Općina Vela Luka  
Općina Blato  
Općina Smokvica  
Općina Lumbarda  
Županija Dubrovačko-neretvanska

## Gospodarski sektor

Komunalno poduzeće HOBER, Kočula  
Komunalno poduzeće Komunalac d.o.o., Vela Luka  
Komunalno poduzeće EKO-Blato, Blato  
Komunalno poduzeće Krublić, Smokvica  
Neretvansko-pelješko-korčulansko-lastovsko-mljetski Vodovod d.o.o.  
Vodovod d.o.o. Blato  
Lučka kapetanija Dubrovnik - Ispostava Korčula  
Lučka kapetanija Dubrovnik - Ispostava Vela Luka  
Policajska uprava dubrovačko-neretvanska Policijska postaja Korčula  
Razvojna agencija KORA d.o.o., Korčula  
Razvojna agencija Blara d.o.o., Blato  
Gradski muzej Korčula  
Gradska knjižnica Ivan Vidali, Korčula  
Narodna knjižnica Šime Vučetić, Vela Luka  
Centar za kulturu Korčula  
Centar za kulturu Vela Luka  
Športski objekti Korčula  
Turistička zajednica Grada Korčule  
Turistička zajednica općine Vela Luka  
Turistička zajednica općine Blato  
Turistička zajednica općine Smokvica  
Turistička zajednica općine Lumbarda  
Dom zdravlja Korčula  
Dom zdravlja Vela Luka  
Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Kalos Vela Luka  
Dom umirovljenika Vela Luka

## Škole i sveučilišta

### Uloga:

Pružanje stručne i tehničke potpore je definitivna uloga u kojoj se vidi visokoškolska zajednica. Osnovno i srednje školstvo ima zadaću prijenosa znanja i u proces energetske tranzicije će biti uključeni osoblje i učenici kroz odgojno-obrazovne aktivnosti. Kroz posebno osmišljeni i prilagođeni program edukacija Energetska tranzicija otoka Korčule će se približiti i najmlađem uzrastu. Također građevine u kojoj se obavljaju obrazovni programi (dječji vrtići, osnovne škole, srednje škole, sportske dvorane i slično) se planiraju energetska obnoviti i koristiti obnovljive izvore energije.

### Dionici:

#### **Visoko obrazovanje i istraživanja**

Fakultet brodogradnje i strojarstva – Sveučilište u Zagrebu, Zavod za energetska postrojenja, energetiku i okoliš, Katedra za energetska postrojenja i energetiku

#### **Srednja škola**

Srednja škola Vela Luka

Srednja škola Blato

Srednja škola Petra Šegedina Korčula

#### **Osnovna škola**

Osnovna škola Vela Luka

Osnovna škola Blato

Osnovna škola Smokvica

Područna škola Čara

Osnovna škola Petra Kanavelića Korčula

Područna škola Račišće

Područna škola Lumbarda

Osnovna škola Ante Curać Pinjac Žrnovo

Područna škola Pupnat

#### **Predškolsko obrazovanje**

Dječji vrtić Korčula

Dječji vrtić Anđeli čuvari, Korčula

Dječji vrtić Radost Vela Luka

Dječji vrtić Blato

Dječji vrtić Bambi Smokvica

# Energetska politika i regulative

## Lokalna politika i regulative

### Uloga područne i lokalne samouprave u energetskej tranziciji

Tranzicija energetskeg sektora pomiče energetske subjektivnost od velikih energetskeg tvrtki ka građanima, malim poduzetnicima, zadrugama i lokalnoj zajednici. U fokusu interesa su energetske učinkovitost, obnovljivi izvori, gospodarenje i upravljanje energijom i troškovima, socijalna prihvatljivost te zaštita okoliša i klime. Lokalna i područna samouprava postaju ravnopravni partneri državnim institucijama u provedbi energetske politike.

Energetske obnova zgrada je od posebne važnosti za provedbu temeljnog strateškog cilja očuvanja klime i smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, za koju je neposredno zainteresirana lokalna i područna samouprava. Poželjno je aktivnosti lokalne i područne samouprave u socijalnoj zaštiti potrebitih građana povezati s energetske obnovom zgrada i na taj način ostvariti dva cilja, socijalnu prihvatljivost troškova energije i očuvanje klime.

Promet je također jedan od izazova za svaku lokalnu i područnu samoupravu stvaranje uvjeta za korištenje elektromobilnosti, biogoriva i novih tehnologija trajni je cilj energetske tranzicije.

Nužan uvjet za povećanje korištenja OIE je raspoloživi prostor. Planiranje raspoloživih prostora, pravodobno i kroz provedive procedure, može osigurati ostvarenje ciljeva energetske tranzicije. To je područje odgovornosti i odlučivanja lokalne i područne samouprave.

U ruralnim područjima, proaktivnim upravljanjem korištenja poljoprivrednih i šumskih površina može se znatno doprinijeti ciljevima korištenja OIE i smanjenja emisije CO<sub>2</sub>, ali i napraviti tranzicija u biogospodarstvo te postići željeni multiplikacijski učinak i socio-ekonomske mjere. Ključna je uloga lokalne samouprave u pogledu mobilizacije potencijala biomase, stvaranja prilike da poljoprivrednici postanu dionici lanca dobave biomase te aktivno uključivanje u lanac dobave, bilo kroz sudjelovanje komunalnih poduzeća ili kroz sudjelovanje u osnivanju sabirno – logističkih centara za biomasu odnosno kroz zadružna bioplinska postrojenja.

Lokalna i područna samouprava može i sama biti investitor ili poticatelj projekata energetske učinkovitosti i OIE, generator poduzetničkih ideja i bitna logistika u njihovoj realizaciji. U stvaranju pozitivnog odnosa prema tranziciji energetskeg sektora lokalna i područna samouprava treba biti promotor i edukator ideja tranzicije te mobilizator promjena. Bitna je suradnja državnih institucija i lokalne i područne samouprave, osiguravanje svih potrebnih podloga i informacija, izrada energetske statistike vjerodostojne na svim razinama, kao i nesmetani i brzi protok svih potrebnih informacija.

### Energetske strategije i prostorni planovi

Niskouglični razvoj energetskeg sektora je prostorno zahtjevan za smještaj postrojenja OIE, jer su postrojenja male energetske gustoće, što stvara potrebu za unaprijeđenjem izrade prostornih planova. S povećanim korištenjem obnovljivih izvora raste i potreba za izgradnjom električnih mreža, što zahtijeva dodatni prostor. Potrebno je izraditi stručne podloge za valorizaciju prostora, koje će potvrditi stvarni potencijal za proizvodnju energije iz obnovljivih

izvora i okolišno-društvenu osjetljivost. Takve integralne analize treba provesti za odabrane prostore, a u prostorne planove treba uključiti definirane smjernice za razvoj postrojenja. Kategorizacijom prostora namijenjenih za OIE projekte od strane jedinica regionalne i lokalne samouprave smanjit će se rizik razvoja takvih projekata, a financiranje ovog procesa trebalo bi osigurati iz sredstava namijenjenih za poticanje niskougljičnog razvoja energetskega sektora.

Kako bi se ciljevi energetske strategije mogli provesti, nužna je njihova provedba kroz sustav prostornog uređenja.

Jedan od elemenata analize prostornog razvoja je opremljenost prostora infrastrukturom značajnom za otok Korčulu. Iskazivanje potrebe za unaprjeđenjem infrastrukture od energetskega subjekata i pravodobno informiranje nositelja izrade Izvješća pridonosi učinkovitijoj proceduri uključivanja energetskega građevina u prostorne planove, a u konačnici i izgradnji potrebnih zahvata. Prijedlog za unaprjeđenje energetskega sustava treba sadržavati opis građevina i zahvata planiranih u sljedećem srednjoročnom ili dugoročnom razdoblju, tehničke uvjete za provedbu planiranih zahvata kao i planirane trase/lokacije građevina.

### *Prostorni plan grada Korčule*

U svrhu korištenja Sunčeve energije, na području Grada Korčule planira se gradnja sunčanih elektrana. Na kartografskom prikazu prikazane su potencijalne makrolokacije unutar koje je moguće formirati zonu. Točan obuhvat zone odredit će se nakon provedenih prethodnih istražnih radova. Tehnologija koja će se primijeniti za korištenje Sunčeve energije treba biti potpuno ekološki prihvatljiva što će se provjeriti provedbom postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, odnosno dokazati izradom studije o utjecaju na okoliš.

Uvjeti za smještaj sunčane elektrane su:

- izvan građevinskih područja
- izvan infrastrukturnih koridora
- izvan poljoprivrednog zemljišta I. i II. bonitetne klase
- izvan zaštićenih i predloženih za zaštitu dijelova prirode i područja graditeljske baštine
- izvan vizura osobito vrijednog krajobraza i zaštićenih kulturno-povijesnih cjelina
- veličinu i smještaj postrojenja odrediti sukladno analizi vizualnog utjecaja
- odabrati lokacije koje neće sprječavati širenje naselja i neće narušavati karakteristične konture naselja posebice ako su dio karakterističnog ruralnog krajobraza
- uzeti u obzir kod odabira lokacija prisutnost ugroženih i rijetkih stanišnih tipova, zaštićenih ili ugroženih vrsta flore i faune, karakteristike vodnih resursa i elemenata krajobraza, te
- posebice ciljeve očuvanja ekološke mreže
- izbjegavati krajobrazno vrijedna područja
- prednost dati lokacijama gdje već postoji neophodna infrastruktura ili su minimalni zahtjevi za gradnjom novih građevina,
- uskladiti smještaj elektrana sa elektroničkom komunikacijskom mrežom radi izbjegavanja elektromagnetskih smetnji
- udaljenost solarnih postrojenja od granica građevinskog područja naselja i turističkih zona mora iznositi minimalno 500 m zračne udaljenosti
- nakon isteka roka amortizacije postrojenja se moraju zamijeniti ili ukloniti, te zemljište privesti prijašnjoj namjeni.



Za potrebe izgradnje, montaže opreme i održavanja sunčane elektrane 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 sunčane elektrane potrebno je nadležnom konzervatorskom odjelu dostaviti planove postavljanja mjernih stanica, te korištenja i probijanja pristupnih puteva s obzirom na to da su već u toj fazi moguće devastacije i štete na kulturnoj baštini, u prvom redu arheološkim lokalitetima. 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, tako 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.



## Regionalna politika i regulative

Glavni pravci razvoja elektroenergetskog sustava su u izgradnji proizvodnih i prijenosnih objekata koji koriste programe obnovljivih izvora energije kao što su energija Sunca, energija vjetra, hidroenergija i bioenergija. Uvjeti gradnje prvenstveno su usklađeni s uvjetima zaštite izvorišta, područja krajobraznih vrijednosti, te zaštićene prirodne vrijednosti.

Uvjeti gradnje za vjetroelektrane i sunčane elektrane usklađeni su s uvjetima zaštite prirode pri čemu je potrebno naglasiti usklađenje s uspostavljenom Nacionalnom ekološkom mrežom (CRO-NEN) kao dijela Sveeuropske ekološke mreže (PEEN) i mreže NATURA 2000. Ovim Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije omogućeno je korištenje sunčeve energije izgradnjom 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, ako 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.

## Nacionalna politika i regulativa

**Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. Godinu.**

Strategijom je postavljena vizija » Republika Hrvatska otporna na klimatske promjene«, koja će se ostvariti kroz postizanje cilja:

- smanjiti ranjivosti prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena,
- jačanje otpornosti i sposobnosti oporavka od tih utjecaja. Iako je priroda sama po sebi
- ugrožena ona predstavlja okosnicu prilagodbe klimatskim promjenama. Usluge
- ekosustava očuvane prirode podržavaju socioekonomski razvoj i jačaju otpornost
- društva i gospodarstva na klimatske promjene.
- iskorištavanje potencijalnih pozitivnih učinaka klimatskih promjena.

Provedbom Strategije prilagodbe ranjivi sustavi trebali bi biti otporniji nego što su danas te korisniji u cjelokupnoj prilagodbi društva klimatskim promjenama, a štete od elementarnih nepogoda bi trebale biti manje što će doprinijeti ostvarenju dugoročnog održivog razvoja Republike Hrvatske.

## Aktivnosti predviđene Strategijom prilagodbe:

- E-01-01. Izraditi analizu ranjivosti značajnijih postojećih proizvodnih postrojenja na nepovoljne učinke klimatskih promjena radi definiranja najugroženijih i napraviti listu prioriteta
- E-01-02. Izrada analize mogućnosti izgradnje postrojenja za skladištenje energije
- E-01-03. Izrada projektne dokumentacije za izgradnju pokusnog postrojenja za skladištenje energije
- E-01-05. Izrada studije o mogućnostima izgradnje malih autonomnih energetske sustava OIE na otocima i ruralnim područjima i baterijskog sustava za skladištenje energije.
- E-01-06. Izrada projektne dokumentacije za instalaciju malih autonomnih energetske sustava OIE na otocima i ruralnim područjima i baterijskog sustava za skladištenje energije.
- E-02-02. Izrada studije o mogućnostima razvoja diverzificiranih izvora energije s naglaskom na iskorištavanje alternativnih (obnovljivih) izvora energije na području Republike Hrvatske
- E-02-03. Izrada studije o mogućnostima korištenja obnovljivih izvora energije u ruralnim područjima, poput mikroinstalacija u poljoprivredi
- E-03-01. Izrada analize ranjivosti postojećih termoelektrana na pojavu ekstremnih vremenskih i klimatskih hazarda i na smanjenje količina oborina radi definiranja najugroženijih termoelektrana, te izrada liste prioriteta
- E-03-02. Izraditi detaljne analize ranjivosti za najugroženije termoelektrane s prijedlozima mjera koje će uključivati i tehnoekonomsku analizu
- E-03-03. Izraditi preliminarnu analizu ranjivosti svih postojećih hidroelektrana na pojavu ekstremnih vremenskih i klimatskih hazarda, posebno na utjecaj smanjenja količina oborina radi definiranja najugroženijih hidroelektrana te napraviti listu prioriteta
- E-03-04. Izraditi detaljne analize ranjivosti za najugroženije hidroelektrane s prijedlozima mjera koje će uključivati i tehnoekonomsku analizu

Smanjenje srednje godišnje količine oborina uvjetuje s jedne strane smanjenu proizvodnju električne energije u hidroelektranama, a s druge strane predstavlja ozbiljan problem u osiguranju učinkovitog hlađenja postrojenja termoelektrana i termoelektrana-toplana (centralnih toplinskih sustava – CTS). Zbog porasta vanjske temperature dolazi i do smanjenja energetske potreba zgrada, što za održivost i rentabilnost postojećih centralnih toplinskih sustava predstavlja problem ako nisu tehnički pripremljeni na proširenje usluga u smislu pružanja ne samo usluge centralnog grijanja, nego i usluge centralnog hlađenja zgrada. Međutim izazovima u energetske sektoru potrebno je pristupiti s iznimnom pažnjom u svrhu osiguranja održive energetike, kako s aspekta proizvodnje električne, tako i toplinske energije, ali i njihove distribucije i prijenosa. Također, sve češća oštećenja elektroenergetskog sustava i njegovih postrojenja zbog ekstremnih vremenskih događaja predstavljaju veliki financijski teret za sve sudionike u energetske sektoru zaključno s građanima kao krajnjim potrošačima toplinske i električne energije, a koji su na koncu ti koji plaćaju krajnju cijenu topline i električne energije.

Oznaka mjere	Naziv mjere	Oznaka i naziv aktivnosti	Vrsta mjere
E-01	Jačanje otpornosti proizvodnih postrojenja putem skladištenja električne energije	E-01-01. Izraditi analizu ranjivosti značajnijih postojećih proizvodnih postrojenja na nepovoljne učinke klimatskih promjena radi definiranja najugroženijih i napraviti listu prioriteta	PR
		E-01-02. Izrada analize mogućnosti izgradnje postrojenja za skladištenje energije	PR
		E-01-03. Izrada projektne dokumentacije za izgradnju pokusnog postrojenja za skladištenje energije	PR
		E-01-04. Izgradnja pokusnog postrojenja za skladištenje energije	PR
		E-01-05. Izrada studije o mogućnostima izgradnje malih autonomnih energetskih sustava OIE na otocima i ruralnim područjima, i baterijskog sustava za skladištenje energije	PR
		E-01-06. Izrada projektne dokumentacije za instalaciju malih autonomnih energetskih sustava OIE na otocima i ruralnim područjima i baterijskog sustava za skladištenje energije	PR
		E-01-07. Izgradnja autonomnih energetskih sustava OIE na otocima i ruralnim područjima i baterijskog sustava za skladištenje energije	PR
E-02	Jačanje kapaciteta i osiguravanje poticajnog zakonskog okvira u svrhu povećanja kapaciteta OIE-a i distribuiranih izvora	E-02-01. Izrada kartografskog prikaza klimatskog potencijala (pozitivnog i negativnog) hrvatskih regija za proizvodnju energije iz alternativnih izvora u različitim klimatskim scenarijima	PR
		E-02-02. Izrada studije o mogućnostima razvoja diverzificiranih izvora energije s naglaskom na iskorištavanje alternativnih (obnovljivih) izvora energije na području Republike Hrvatske	PR
		E-02-03. Izrada studije o mogućnostima korištenja obnovljivih izvora energije u ruralnim područjima, poput mikroinstalacija u poljoprivredi	PR

### *Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan Republike Hrvatske do 2030. godine*

Ključni ciljevi prikazani u Integriranom energetskom i klimatskom planu koji je donesen 31. prosinca 2019. godine su smanjenje emisija stakleničkih plinova za Republiku Hrvatsku za 2030. godinu, povećanje udjela OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije i energetske učinkovitosti, i to iskazana kao potrošnja primarne energije i neposredna potrošnja energije.

Republika Hrvatska članica je Europske unije (EU) od 1. srpnja 2013. godine te je njezino energetsko i klimatsko zakonodavstvo usklađeno s relevantnom pravnom stečevinom EU. Također, Republika Hrvatska je stranka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime (UNFCCC), Kyotskog protokola i Pariškog sporazuma te redovito podnosi izvješća o inventaru stakleničkih plinova kao i nacionalna izvješća tajništvu Konvencije. Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime objavljeno je 2018. godine. Uz informacije o emisijama stakleničkih plinova, sadrži i zaključke o stanju i trendovima u domeni zaštite okoliša, gospodarstva i društvenih kretanja, kao i preporuke za unapređenje provedbe politike zaštite okoliša i održivog razvitka.

Emisije glavnih onečišćujućih tvari u zrak (SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, NMHOS) u odnosu na baznu 1990. godinu pokazuju opći trend smanjenja. Emisije stakleničkih plinova se smanjuju. Prema brojnosti i količinama ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari u vode i/ili more, najopterećenije je vodno područje sliva Save.

Opseg	Emisije stakleničkih plinova u 2005. (kt CO <sub>2</sub> e)	Ostvareno smanjenje emisija 2017. u odnosu na 2005.	Cilj za razdoblje od 2013.-2020. u odnosu na 2005.	Cilj za razdoblje od 2021.-2030. u odnosu na 2005.
ETS sektor	10 649	-21,4 %	-21 % (cilj za cijelu EU)	-43 % (cilj za cijelu EU)
Sektori izvan ETS-a	17 404	-4,2 %	-10 % (cilj za cijelu EU) +11 % (cilj za RH)	-30 % (cilj za cijelu EU) -7 % (cilj za RH)

## 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 energetske 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 sektor (drugi scenarij), očekuje se da bi do 2030. godine energija vjetra činila 21,3 % proizvodnje energije, Sunčeva energija 6,1 %, geotermalna energija 0,8 %, dok će hidroelektrane svoj udio smanjiti na 44 %, sa 62 % koliko je iznosio u 2010. godini.

### Sektorska regulacija

- 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.
- Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) jedna je od hrvatskih institucija koja upravlja svim natječajima i novčanim transferima u vezi s projektima energetske učinkovitosti i obnovljivim izvora energije.

## 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:

- aktivno sudjelovanje u prilagodbi i ublažavanju klimatskih promjena na lokalnoj razini
- uvođenje i korištenje naprednih tehnologija radi osiguranja optimalnog upravljanja i korištenja lokalnih resursa i infrastrukture kroz različite poslovne modele
- smanjenje upotrebe fosilnih goriva povećanjem održivog korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti
- promicanje održive mobilnosti na otocima
- 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 energetski 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 broskog 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 energetskeg tržišta, sigurnosti opskrbe energijom i održivog energetskeg 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 paket: 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 energetskeg ciljevima za 2030. godinu. Okvir 2030. nastoji gospodarstvo i energetskeg 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.



## Europski zeleni plan

Komisija je već iznijela jasnu viziju o tome kako do 2050. postići klimatsku neutralnost. Ta bi vizija trebala biti temelj dugoročne strategije koju će EU početkom 2020. podnijeti Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime. Kako bi se jasno utvrdili uvjeti za učinkovitu i pravednu tranziciju, osigurala predvidljivost za ulagače te kako bi se osiguralo da tranzicija bude nepovratna.

Daljnja dekarbonizacija energetske sustava ključna je za postizanje ciljeva u području klime 2030. i 2050. Proizvodnja i upotreba energije u gospodarskim sektorima izvor su više od 75 % emisija stakleničkih plinova u EU-u. Energetska učinkovitost mora biti prioritet. Mora se razviti energetski sektor koji se uglavnom temelji na obnovljivim izvorima uz brzo postupno ukidanje upotrebe ugljena i dekarbonizaciju plina. Istovremeno, opskrba energijom u EU-u mora biti sigurna i cjenovno pristupačna za potrošače i poduzeća. Kako bi se to ostvarilo, ključno je osigurati potpunu integraciju, međupovezanost i digitalizaciju europskog energetskeg tržišta uz poštovanje tehnološke neutralnosti.

Prelazak na čistu energiju trebao bi uključivati potrošače i biti im od koristi. Obnovljivi izvori energije imat će središnju ulogu. Veća proizvodnja energije vjetera na moru bit će ključna, uz oslanjanje na regionalnu suradnju među državama članicama. Pametna integracija obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti i drugih održivih rješenja u svim sektorima pridonijet će ostvarenju dekarbonizacije uz najniži trošak. Brzi pad troškova obnovljivih izvora energije u kombinaciji s boljim oblikovanjem politika potpore već je smanjio učinak upotrebe obnovljivih izvora energije na kućanske račune za energiju. Komisija će do sredine 2020. predstaviti mjere za pomoć pri ostvarivanju pametne integracije. Usporedno s time, olakšat će se dekarbonizacija sektora plina, među ostalim poboljšanjem potpore za razvoj dekarboniziranih plinova, oblikovanjem usmjerenim na budućnost konkurentnog dekarboniziranog tržišta plina i rješavanjem pitanja emisija metana povezanih s energijom.

Mora se ukloniti rizik od energetske siromaštva kako bi se kućanstvima koja si ne mogu priuštiti ključne energetske usluge omogućio osnovni životni standard. Učinkoviti programi, kao što su programi financiranja za kućanstva namijenjeni obnovi kuća, mogu ublažiti račune za potrošnju energije i pomoći okolišu. Komisija će 2020. izraditi smjernice kako bi pomogla državama članicama u rješavanju problema energetske siromaštva.



Prelazak na klimatsku neutralnost zahtijeva i pametnu infrastrukturu. Veća prekogranična i regionalna suradnja pomoći će u ostvarivanju koristi od prelaska na čistu energiju po pristupačnim cijenama. Trebat će preispitati regulatorni okvir za energetske infrastrukturu, uključujući Uredbu TEN-E, kako bi se osigurala usklađenost s ciljem klimatske neutralnosti. Tim bi se okvirom trebalo poticati uvođenje inovativnih tehnologija i infrastrukture poput pametnih mreža, vodikovih mreža ili hvatanja, skladištenja i upotrebe ugljika te skladištenja energije, čime bi se omogućila integracija sektora. Za određenu postojeću infrastrukturu i imovinu potrebna je nadogradnja kako bi ostala svrsishodna i otporna na klimatske promjene.

Tranzicija je prilika da se proširi održiva i radno intenzivna gospodarska djelatnost. Postoji znatan potencijal na globalnim tržištima za tehnologije s niskom razinom emisija, održive proizvode i usluge. Kružno gospodarstvo isto tako nudi veliki potencijal za nove djelatnosti i radna mjesta. Međutim, preobrazba se odvija presporo s napretkom koji nije ni široko rasprostranjen ni ujednačen. Europski zeleni plan podupirat će i ubrzati prelazak industrije EU-a na održiv model uključivog rasta.



## Europska komisija predložit će povećanje klimatskih ambicija EU-a za 2030.

Relevantno zakonodavstvo o energiji preispitat će se i prema potrebi revidirati do lipnja 2021. Države članice ažurirat će 2023. svoje nacionalne energetske i klimatske planove kako bi odražavali nove klimatske ambicije.

- Međupovezivanje energetske sustava i djelotvornije priključivanje obnovljivih izvora energije na mrežu
- Promicanje inovativnih tehnologija i moderne infrastrukture
- Povećanje energetske učinkovitosti i ekološki dizajn proizvoda
- Dekarbonizacija sektora plina i promicanje pametne integracije u svim sektorima
- Osnajivanje potrošača i pružanje pomoći državama članicama u suzbijanju energetske siromaštva
- Povećanje prekogranične i regionalne suradnje radi boljeg dijeljenja čistih izvora energije
- Razvijanje punog potencijala europske energije vjetra na moru

### *Nova inicijativa za obnovu u 2020.*

Komisija će pokrenuti otvorenu platformu u kojoj će okupiti dionike iz sektora zgradarstva i građevinarstva, arhitekta i inženjere te tijela lokalne vlasti radi:

- razvoja inovativnih mogućnosti financiranja
- promicanja ulaganja u energetske učinkovite zgrade
- udruživanja snaga u obnovi u većim grupama kako bi se ostvarile koristi od ekonomije razmjera

Posebna pažnja posvetit će se obnovi socijalnih stanova kako bi se pomoglo kućanstvima koja se muče s plaćanjem računa za energiju.

### *Dekarbonizacija energetske sustava EU-a ključna je za postizanje klimatskih ciljeva.*

Ključna načela:

- davanje prednosti energetske učinkovitosti i razvoj energetske sektora uglavnom utemeljenog na obnovljivim izvorima
- sigurna i pristupačna opskrba energijom u EU-u
- potpuno integrirano, međupovezano i digitalizirano europsko energetske tržište

### *Nulta razina onečišćenja*

Kako bi se zaštitili europski građani i ekosustavi, Komisija će donijeti akcijski plan za osiguravanje nulte razine onečišćenja radi sprečavanja onečišćenja zraka, vode i tla.

### Čista voda

- Očuvati biološku raznolikost u našim jezerima, rijekama i močvarnim područjima.
- Smanjiti posebno štetno onečišćenje uzrokovano mikroplastikom i farmaceutskim proizvodima.
- Smanjiti onečišćenje uzrokovano viškom hranjivih tvari zahvaljujući strategiji „od polja do stola“.

### Čisti zrak

- Preispitati standarde kvalitete zraka u skladu sa smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije.
- Pružiti potporu lokalnim tijelima u osiguravanju čisteg zraka za naše građane.

### Industrija

- Smanjiti onečišćenje iz velikih industrijskih postrojenja.
- Povećati prevenciju industrijskih nesreća.

### Kemikalije

- Zaštititi građane od opasnih kemikalija novom strategijom za kemikalije za održivost radi netoksičnog okoliša.
- Razviti više održivih alternativnih rješenja.
- Povezati bolju zdravstvenu zaštitu sa sve većom globalnom konkurentnošću.
- Poboljšati pravila za procjenu sigurnosti tvari koje se stavljaju na tržište.

### Biološka raznolikost

- Komisija će do ožujka 2020. predstaviti strategiju za biološku raznolikost.
- EU će raditi na ostvarenju ambicioznog novog globalnog okvira za zaštitu biološke raznolikosti na Konferenciji UN-a o biološkoj raznolikosti u listopadu 2020.
- Komisija će izraditi prijedloge za ozelenjivanje europskih gradova i povećanje biološke raznolikosti u gradskim područjima.
- Strategija „od polja do stola“ bit će usmjerena na smanjenje upotrebe pesticida i gnojiva u poljoprivredi.

### Šume

- EU će nastojati poboljšati kvalitetu i kvantitetu europskih šuma kako bi se postigli klimatska neutralnost i zdrav okoliš.
- Komisija će izraditi novu strategiju EU-a za šume kako bi se zasadila nova stabla i obnovile oštećene ili osiromašene šume.
- EU će poticati uvoz koji ne uzrokuje krčenje šuma u inozemstvu kako bi se smanjio rizik za šume diljem svijeta.

### Mora

- Plavo gospodarstvo mora imati središnju ulogu u borbi protiv klimatskih promjena.
- Moramo na najbolji način iskoristiti naše morske resurse, na primjer promicanjem i upotrebom algi i drugih novih izvora proteina.

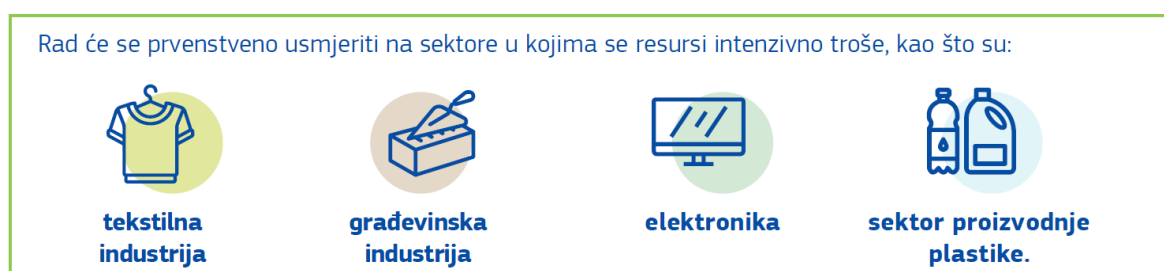


### Održiva industrija

Za ostvarenje ciljeva EU-a u području klime i okoliša nužna je nova industrijska politika utemeljena na kružnom gospodarstvu.

EU će u ožujku 2020. donijeti industrijsku strategiju koja će poduprijeti zelenu transformaciju. Industrijama se mora pomoći u modernizaciji i iskorištavanju mogućnosti na domaćoj i globalnoj razini. Jedan od glavnih ciljeva bit će poticanje razvoja novih tržišta za klimatski neutralne i kružne proizvode. Novi akcijski plan za kružno gospodarstvo doprinijet će modernizaciji gospodarstva EU-a.

Komisija će predstaviti politiku „održivih proizvoda”, koja će se posebno usmjeriti na smanjenje uporabe i ponovnu uporabu materijala prije njihova recikliranja. Utvrdit će se minimalni zahtjevi kojima bi se spriječilo da se na tržište EU-a stavljaju proizvodi štetni za okoliš. Raskrinkat će se lažne tvrdnje o prihvatljivosti proizvoda za okoliš.



Predložiti će se mjere kojima će se do 2030. osigurati da se sve ambalaže u EU-u mogu ponovno upotrijebiti ili reciklirati.

Novi poslovni modeli koji se temelje na iznajmljivanju robe i usluga pomoći će udaljiti obrasce potrošnje od proizvoda za jednokratnu ili ograničenu upotrebu.

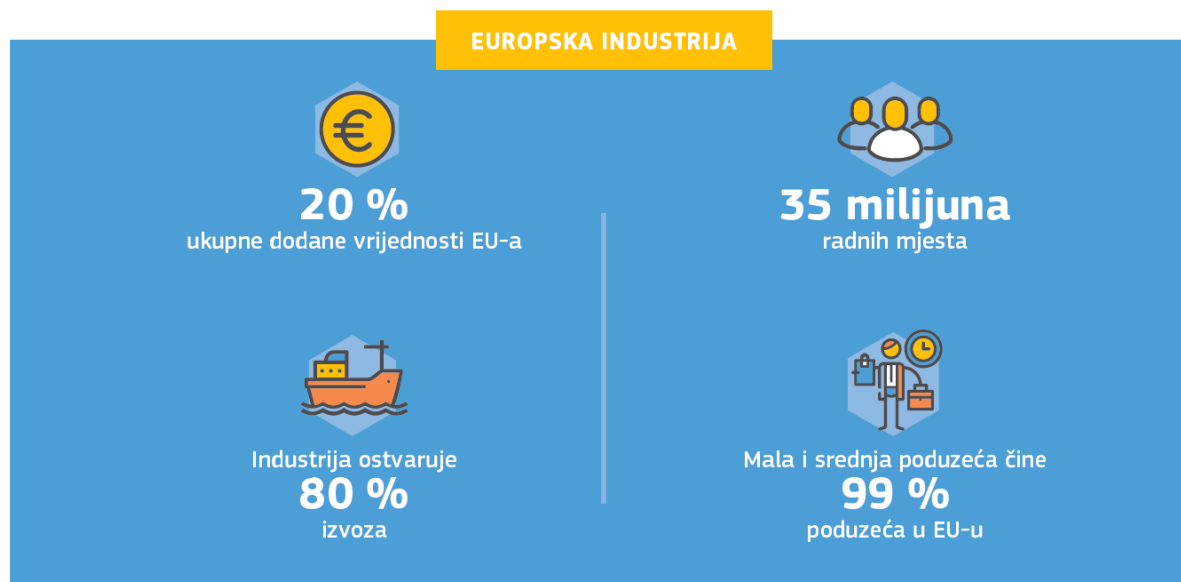
Europi je potreban digitalni sektor u čijem su središtu održivost i zeleni rast. Digitalizacija pruža nove mogućnosti za:

- praćenje onečišćenja zraka i vode
- praćenje i optimizaciju upotrebe energije i prirodnih resursa.

Komisija će istražiti koristi od programa povrata za potrošače. To će ljude potaknuti na vraćanje i recikliranje proizvoda koje više ne žele koristiti kao što su mobilni telefoni, tableti i punjači. Tranzicija je prilika za poticanje održive i radno intenzivne gospodarske djelatnosti.

### *Nova industrijska strategija za globalno konkurentnu, zelenu i digitalnu Europu*

Europa je oduvijek bila kolijevka industrije. Industrija je kroz svoju povijest dokazala da može predvoditi promjene. Europa započinje s dvostrukom tranzicijom prema klimatskoj neutralnosti i preuzimanju digitalnog vodstva u svijetu koji se neprestano mijenja. S novom industrijskom strategijom Komisija je spremna učiniti sve što je potrebno kako bi osigurala da europska poduzeća ostanu sposobna ostvarivati svoje ambicije i nositi se sa sve većom globalnom konkurencijom.

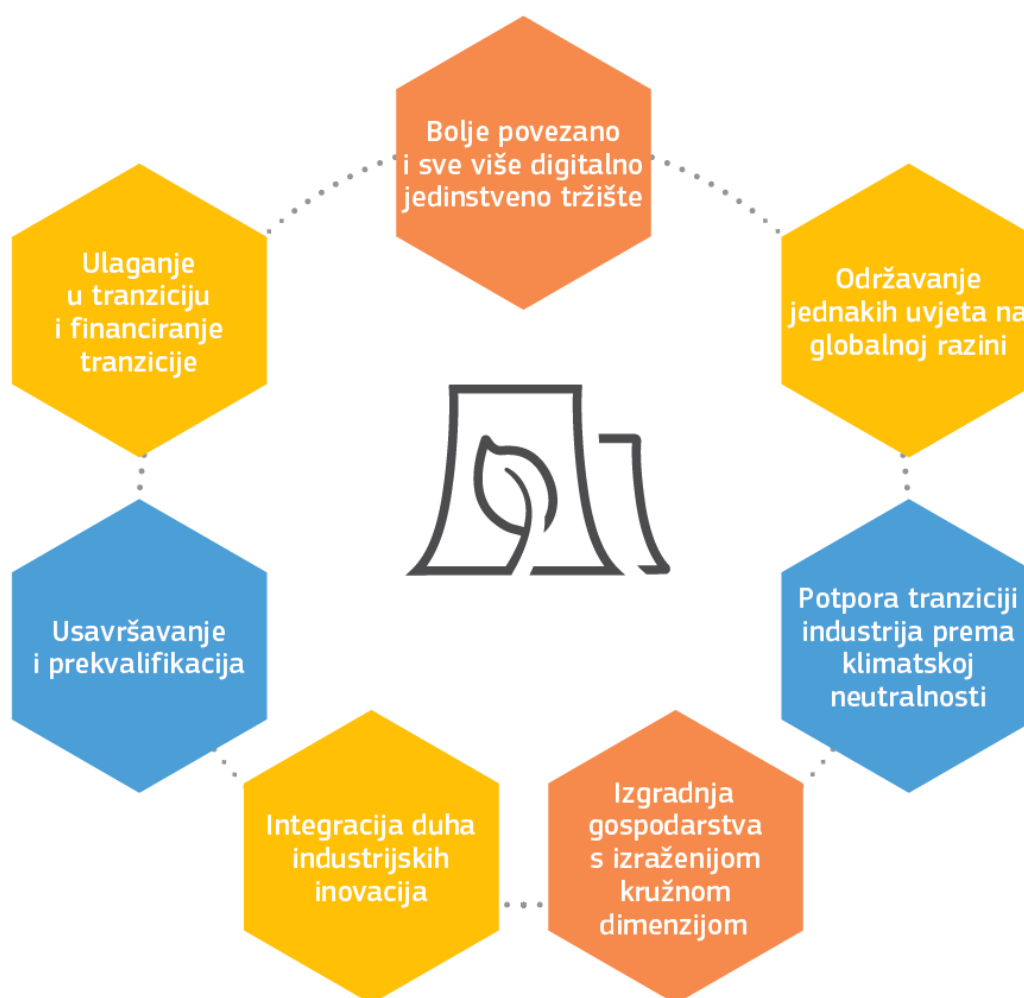


Europi je potrebna industrija koja postaje zelenija, kružna i sve više digitalna, ali koja pritom zadržava svoju konkurentnost na globalnoj razini. Te će tri promjene preobraziti našu industriju, ojačati naše MSP-ove i omogućiti Europi da ostane održiva i konkurentna.



### Postizanje industrijske preobrazbe

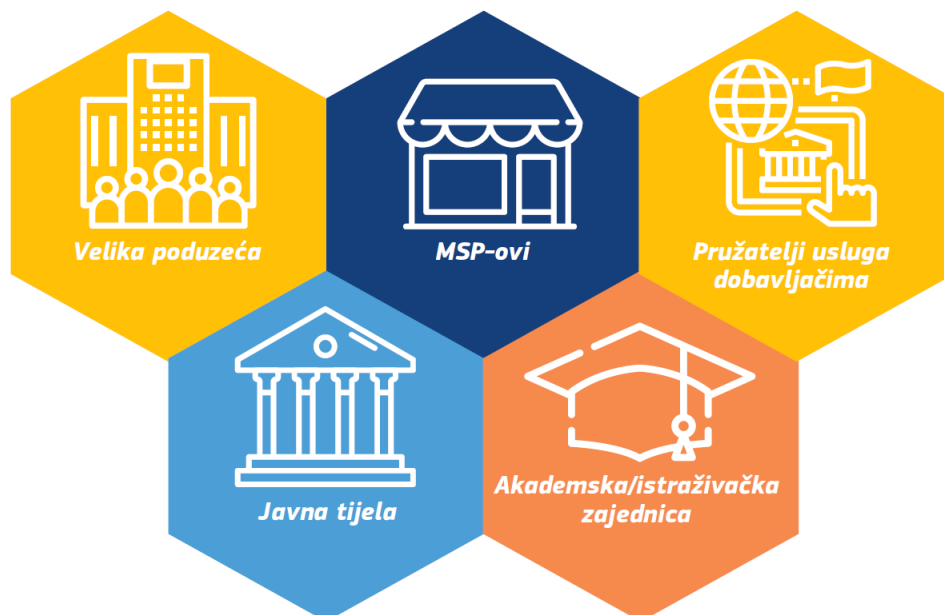
Temeljni čimbenici u ostvarivanju dvostruke industrijske preobrazbe u Europi:



### *Upravljanja za postizanje dvostruke tranzicije*

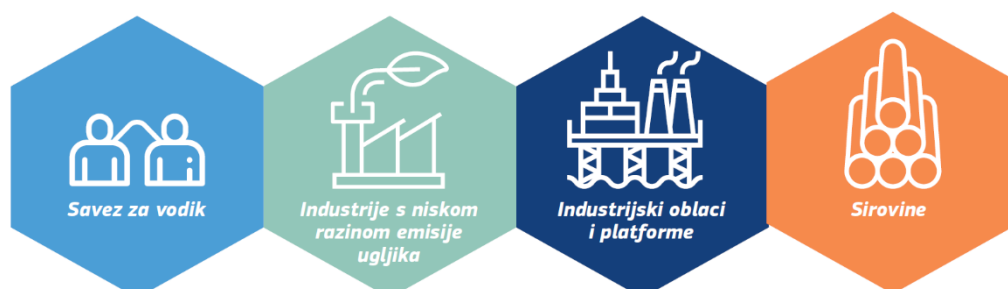
Ova će strategija funkcionirati samo ako poduzeća unutar i između industrijskih sektora, države članice, regije i institucije EU-a udruže snage. Europska je industrija raznolika, sa sektorima različitih veličina koji se suočavaju s različitim rizicima i imaju različite potrebe. Potrebna su joj ciljana rješenja, a ne primjena univerzalnog pristupa.

Europski industrijski ekosustavi okupljaju ključne sudionike: akademsku zajednicu i istraživačke institute, dobavljače, MSP-ove i veća poduzeća.



Inicijative poznate kao industrijski savezi polučile su dobre rezultate u području baterija, plastike i mikroelektronike. Vrijeme je da se tako pristupi i drugim ključnim tehnologijama i područjima poslovanja.

Na temelju uspješnog modela industrijskih saveza pokrenut će se novi europski savez za čisti vodik. Nakon toga bi, čim budu spremni, trebali uslijediti savezi za industrije s niskom razinom emisija ugljika, za industrijske oblake i platforme te za sirovine.



## Od polja do stola

U proračunu EU-a za 2021.–2027.

- 40 % proračuna za zajedničku poljoprivrednu politiku izdvojiti će se za klimatsku politiku
- 30 % Fonda za pomorstvo i ribarstvo trebalo bi izdvojiti za ciljeve u području klime

Komisija će u 2020. predstaviti strategiju „od polja do stola“ kako bi se:

- osiguralo da Europljani dobivaju pristupačnu i održivu hranu
- djelovalo protiv klimatskih promjena
- zaštitio okoliš
- očuvala biološka raznolikost
- povećala ekološka poljoprivreda

### *Poljoprivrednici i ribari ključni su za upravljanje tranzicijom.*

Europska komisija surađivat će s državama članicama i dionicima kako bi se izradili nacionalni strateški planovi za poljoprivredu koji trebaju u potpunosti odražavati ambicije Europskog zelenog plana i strategije „od polja do stola“, te:

- osigurala poštena i pravedna tranzicija za sve koji rade u europskom poljoprivrednom i pomorskom sektoru;
- uvelike smanjili ovisnost, rizik i upotreba kemijskih pesticida, gnojiva, antibiotika;
- razvile inovativne tehnike u poljoprivredi i ribarstvu kojima se urod štiti od štetočina i bolesti.





## Održiva mobilnost

Europa mora jače i brže smanjivati emisije iz prometa. Promet proizvodi četvrtinu emisija stakleničkih plinova u Uniji te je njihov udio i dalje u porastu. Zelenim planom nastoji se postići smanjenje tih emisija od 90 % do 2050.



**90-**  
**postotno**  
**smanjenje**  
emisija stakleničkih  
plinova iz prometa do  
2050.

### *Digitalizacija:*

- Automatizirani sustavi za mobilnost i pametno upravljanje prometom učinit će promet učinkovitijim i čistijim.
- Razvit će se pametne aplikacije i rješenja „mobilnosti kao usluge“.

### *Upotreba različitih vrsta prijevoza*

Plovidba i željeznice trebali bi se češće upotrebljavati za prijevoz tereta. Jedinstveno europsko nebo trebalo bi znatno smanjiti emisije iz zračnog prometa bez troška za potrošače i poduzeća.



Reforma  
jedinstvenog  
europskog neba  
pomoći će smanjiti  
emisije iz zračnog  
prijevoza za do  
**10 %.**

### Cijene u skladu s utjecajem na okoliš



Kraj subvencija za fosilna goriva



Proširenje trgovanja emisijama na pomorski sektor



Djelotvorno određivanje cijena cestarina u EU-u

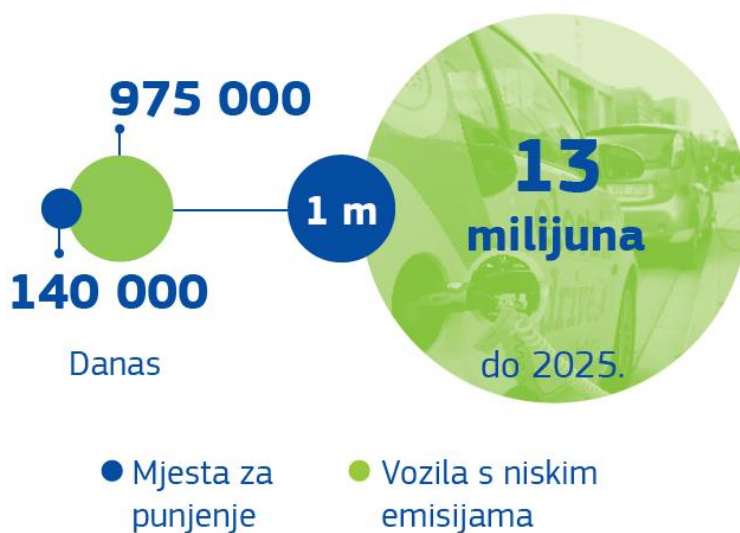


Smanjenje besplatnih emisijskih jedinica dodijeljenih zračnim prijevoznicima u okviru trgovanja emisijama

### Poticanje opskrbe održivim alternativnim gorivima u prometu

Približno milijun javnih postaja za punjenje i opskrbu bit će potrebno do 2025. za 13 milijuna vozila s nulnim i niskim emisijama koja se očekuju na europskim cestama.

### Vozila s pogonom na alternativna goriva i javna mjesta za punjenje u EU-u



### Manje onečišćenja

Zeleni plan bit će usmjeren na emisije, gradsko zagušenje i poboljšanje javnog prijevoza:

- strože norme za onečišćenje iz automobila
- smanjiti onečišćenje u lukama u EU-u
- poboljšati kvalitetu zraka u blizini zračnih luka

## Što time dobivamo?

Europski zeleni plan poboljšat će dobrobit i zdravlje građana i budućih generacija.

### *Mehanizam pravednog prijelaza: osiguravanje da nitko ne zaostaje*

Mehanizam pravedne tranzicije (Just Transition Mechanism - JTM) pružit će ciljanu potporu regijama i sektorima koji su najviše pogođeni tranzicijom prema zelenom gospodarstvu. Aktivnosti će se fokusirati na rješavanje socijalnih i ekonomskih učinaka tranzicije, usredotočujući se na regije, industrije i radnike koji će se suočiti s najvećim izazovima, te mobiliziranjem najmanje 100 milijardi eura kroz:

**FINANCIJSKA PODRŠKA** - novi Fond pravedne tranzicije od 7,5 milijardi eura koji će generirati najmanje 30-50 milijardi eura ulaganja;

- InvestEU shema "Pravedna tranzicija", mobilizirajući 45 milijardi eura ulaganja;
- novi zajam za javni sektor s EIB-om potpomognut proračunom EU-a koji mobilizira 25-30 milijardi eura ulaganja.

**PLANOVI TRANZICIJE** za regije korisnice za usmjeravanje ulaganja

**ATRAKTIVNI UVJETI** i podjela rizika za javne i privatne investitore

**TEHNIČKA POMOĆ** putem platforme Just Transition za savjetovanje i podršku

### *Tko će imati koristi od mehanizma?*

Države članice dobit će pristup pripremom teritorijalnih planova samo tranzicije koji pokrivaju razdoblje do 2030., identificirajući najugroženija područja koja bi trebala dobiti potporu. Planovi će utvrditi načine za najbolje rješavanje socijalnih, ekonomskih i ekoloških izazova.

### **Ljudi i građani najosjetljiviji na tranziciju**

Mehanizam pravednog prijelaza (JTM) pomoći će na sljedeći način:

- olakšavanje mogućnosti zapošljavanja u novim sektorima i onima u tranziciji;
- nuđenje mogućnosti ponovnog osposobljavanja;
- poboljšanje energetske efikasnosti stanovanja;
- ulaganje u borbu protiv energetske siromaštva;
- olakšavanje pristupa čistoj, pristupačnoj i sigurnoj energiji.

### **Tvrtke i sektori koji djeluju ili se sastoje od industrija s visokim udjelom ugljika**

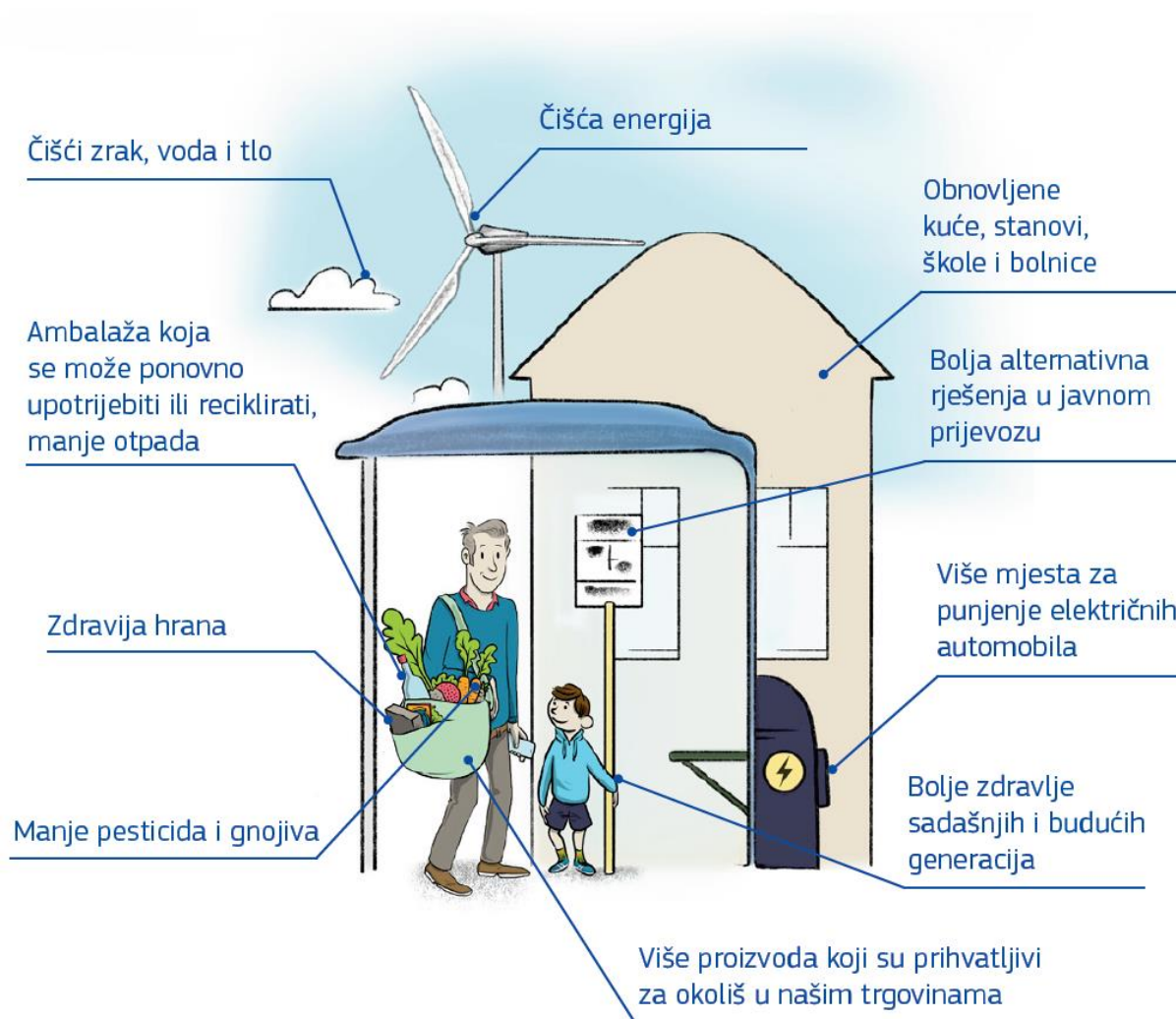
Mehanizam pravednog prijelaza (JTM) pomoći će na sljedeći način:

- potpora prijelazu na tehnologije s niskim udjelom ugljika i ekonomsku diverzifikaciju koja se temelji na klimatski otpornim ulaganjima i radnim mjestima;
- stvaranje atraktivnih uvjeta za javne i privatne investitore;
- pružanje lakšeg pristupa zajmovima i financijskoj potpori;
- ulaganje u stvaranje novih tvrtki, malih i srednjih poduzeća i novoosnovanih poduzeća;
- ulaganje u istraživačke i inovacijske aktivnosti.

## Države članice i regije s velikom ovisnošću o industriji fosilnih goriva i ugljiku

Mehanizam pravednog prijelaza (JTM) pomoći će na sljedeći način:

- potpora prijelazu na aktivnosti s niskim udjelom ugljika i klimom otporne;
- stvaranje novih radnih mjesta u zelenoj ekonomiji;
- ulaganje u javni i održivi promet;
- pružanje tehničke pomoći;
- ulaganje u obnovljive izvore energije;
- poboljšanje digitalne povezanosti;
- pružanje pristupačnih zajmova lokalnim javnim vlastima;
- poboljšanje energetske infrastrukture, daljinskog grijanja i transportnih mreža.



## Energetske zajednice

**Za EU otoke najvažnija nova pravila** su ona koja osnažuju građane i male proizvođače prema **novom konceptu obnovljivih (REDII) ili građanskih (EMD) energetske zajednice**. To su skupine građana, društvenih poduzetnika, tijela javne vlasti i društvenih organizacija koje direktno sudjeluju u energetske tranziciji zajedničkim ulaganjem u proizvodnju, prodaju i distribuciju obnovljive energije.

### Što?

*Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora i tehnologije koje su djelomično ili u potpunosti u vlasništvu lokalnih zajednica.*

### Tko?

*Skupine građana, društveni poduzetnici, tijela javne vlasti i društvene organizacije koje izravno sudjeluju u energetske tranziciji zajedničkim ulaganjem u proizvodnju, prodaju i distribuciju obnovljive energije.*

### Što oni mogu učiniti?

- *Proizvoditi, konzumirati, skladištiti i prodavati obnovljivu energiju, uključujući sporazume o kupnji obnovljivih izvora energije.*
- *U zajednici obnovljivih izvora energije dijeliti obnovljivu energiju koju proizvode proizvodne jedinice u vlasništvu te zajednice obnovljivih izvora energije.*
- *Pristupiti svim prikladnim energetske tržištima, izravno ili združivanjem, na nediskriminirajući način.*

Širom EU primjećuje se da je sudjelovanje lokalnih građana i lokalne vlasti u projektima obnovljivih izvora energije kroz zajednice obnovljive energije rezultiralo značajnom dodanom vrijednošću u smislu lokalnog prihvaćanja obnovljive energije i pristupa dodatnom privatnom kapitalu što rezultira lokalnim ulaganjima, većem izboru za potrošače i većem sudjelovanju građana u energetske tranziciji. Stoga, RED II i EMD navode da bi države članice trebale osigurati da zajednice obnovljivih izvora energije mogu sudjelovati u dostupnim programima potpore pod jednakim uvjetima s velikim sudionicima. U tom smislu, državama članicama treba dopustiti da poduzmu mjere, poput pružanja informacija, pružanja tehničke i financijske potpore, smanjenja administrativnih zahtjeva, uključujući kriterije za nadmetanje usmjerene na zajednicu, kreiranje prilagođenih prozora ponude za zajednice obnovljivih izvora energije ili omogućavanja zajednicama obnovljive energije.

Države članice moraju odrediti naknade i tarife koje će snositi CEC. One mogu omogućiti CEC-u da bude operator distribucijskog sustava (ODS) ili operator zatvorenog distribucijskog sustava (CDS) te moraju olakšati uvođenje REC-a uklanjanjem tržišnih barijera i uzimanjem u obzir REC-ova u mehanizmima potpore

# DEFINIRANJE ZAJEDNIČKE VIZIJE OTOKA KORČULE

## VIZIJA

Otok Korčula je nekad bio Grčka kolonija koju su oni nazvali *Korkyra Melaina* ili Crna Korčula, zbog bujne vegetacije koja je tada i danas krasi otok. Danas u novom vemeni okrećemo se budućnosti, svijetloj i zelenoj. Drugačnja budućnost, predviđa zadržavanje naziva

## **ZELENA KORČULA.**

Otok Korčula je ZELENI OTOK, otok na kojem se zajednica vodi načelima brige za ljude, brige za okoliš; očuvanja općeg dobra i resursa.

Otok Korčulu želimo pretvoriti u ugljično neutralni otok do 2040., energetski samodostatan i uspostaviti zajednicu otpornu na krize kojih smo svjestni, a koje će eventualno u budućnosti ponovno pojaviti, uzimajući u obzir njihovu cikličnost.

Otok Korčula se mora oslanjati na lokalnu i održivu proizvodnju te pokrivanja vlastitih potreba lokalno. Do 2040. godine bit će instaliran sustav obnovljivih izvora energije (pretežno fotonaponski) koji će omogućiti da 100% potrošnje električne energije proizlazi iz obnovljivih izvora energije. Stoga je potrebno implementirati cjeloviti sustav upravljanja energijom koji koristi pohranu i koji je u stanju automatski upravljati potrošnjom prema proizvodnji, uzimajući u obzir preferencije korisnika.

Održivost je termin čije ispunjenje je dugotrajan proces, pa možemo istaknuti da aktivnosti koje su uvjet za dostizanje održivosti neće biti jednostavne, ali reći da su nedostižni je definitivno daleko od istine.

Smjernice se mogu u načelu uokviriti u 4D :

*DEMOKRACIJA*

*DEKARBONIZACIJA*

*DECENTRALIZACIJA*

*DIGITALIZACIJA*

## SMJER ENERGETSKE TRANZICIJE

### 1. Vizija

Željena budućnost otoka u energetske smislu

### 2. Upravljanje tranzicijom

Na koliki period je Strategija određena?  
Koja je uloga svakog dionika?  
Kako dionici komuniciraju?

### 3. Tranzicijski smjerovi

Potencijalni smjerovi i rješenja koja će omogućiti tranziciju do željenih rezultata



### 4. Stupovi tranzicije

Za svaki stup tranzicije odredite **ciljeve, strategiju i aktivnosti**

Električna energija	Promet na otoku	Promet od/do otoka	Grijanje i hlađenje
● _____	● _____	● _____	● _____
● _____	● _____	● _____	● _____
● _____			

### 5. Praćenje rezultata

## Upravljanje tranzicijom

U Strategiji energetske tranzicije otoka Korčule željeli smo nastaviti s stvaranjem participativnog puta između javnih i privatnih entiteta, koji su smatrani predstavnicima najšireg spektra dionika lokalnog otočnog područja. Pokušalo se stvoriti sustav dinamičke interakcije odnosa između donositelja političkih odluka i lokalnih dionika, kao što bi moglo dovesti do zajedničkog postupka donošenja odluka, sposobnog istaknuti potencijal, ali i kritična pitanja.

U ovom procesu sudjelovali su ne samo stručnjaci kojima je energetika focus istraživanja, već i lokalni dionici kao što su javna uprava, organizacije civilnog društva, obrazovne ustanove, poslovni sektor, ali i zainteresirani otočani. Upravljanje tranzicijom osigurava skup dionika, strukturiranih oko pristupa četverostruke zavojnice.

Participativni proces s tako velikim brojem angažiranih dionika koji rade zajedno zahtjeva vremena ne bi li se postigao konačni rezultat za koji zajednica osjeća da je njihov vlastiti.

Održano je nekoliko sastanaka, u gradu Korčuli, održavale su se radionice na temu energetske tranzicije, vodili su se dani otvorenih vrata gdje su svi zainteresirani mogli dobiti savjetovanje i usmjerenje kako bi bili što više energetske učinkoviti i koristili što više obnovljivih izvora energije. Aktivna je i radio emisija na lokalnom radiu gdje su se zainteresirani mogli informirati o aktualnim temama iz energetike, tranzicije i načinima financiranja iste.

Te aktivnosti sui male imale više ciljeva:

- podići svijest među stanovnicima otoka o ciljevima Strategije energetske tranzicijske, stvaranjem lokalnog energetske info centra i promocijom održive energetike;
- identificirati temelje zajedničke energetske tranzicije kao dokument koji treba dijeliti društvenu i političku viziju i upravljanje ka njenoj implementaciji;
- pribaviti relevantne podatke o proizvodnji i potrošnji na otoku Korčuli;

Otok Korčula aktivno je krenuo putem postizanja 100% proizvodnje obnovljive energije.

Tranzicijski tim otoka Korčule, zadužen je za vođenje izrade Strategije energetske tranzicije. Najveći dio posla je odradio grad Korčula, uvelike potpomognuti članovima lokalne energetske zadruge, i svim onim koji su voljni sudjelovati u energetskej tranziciji otoka.

Članovi tranzicijskog tima zajedno rade na razvijanju vizije za otok Korčulu. Grad Korčula i ostale jedinice lokalne samouprave su potpisali Memorandum o razumijevanju u kojem su se stranke dogovorile o svojim odgovornostima prema razvoju Strategije energetske tranzicije otoka Korčule.

Razni dionici su anketirani ili je s njima obavljen individualni intervju. Premda imaju različite uloge, (ovisno o svojoj prirodi, javnoj ili privatnoj, njihovoj uključenosti u energetskej tranziciju, njihovim ekonomskim interesima i njihovoj institucionalnoj svrsi) podijeljeni su u 4 kategorije:

1. Organizacije civilnog društva, građani
2. Poslovni sektor: tvrtke, zadruge, opg
3. Donosioci odluka i javni sektor: regionalna i lokalna vlast, javna poduzeća, javne ustanove
4. Obrazovne institucije: dječji vrtići, osnovne škole, srednje škole i sveučilišta:

Tijekom ovog procesa stvoren je politički konsenzus svih strana s predstavnicima u otočnim institucijama oko Strategije energetske tranzicije otoka Korčule.



## TEMELJI STRATEGIJE ENERGETSKE TRANZICIJE

U ovom dijelu strategije ćemo opisno predstaviti moguće tehnologije, dok u nastavku ćemo pojedinačno specificirati mjere koje se predlažu za otok Korčulu. Kako slijedi prema predlošku Tajništva za čistu energiju za EU otoke podijelili smo moguće mjere u slijedeće grupe stupova:

### **1. Proizvodnja električne energije**

### **2. Grijanje**

### **3. Hlađenje**

### **4. Transport na otoku**

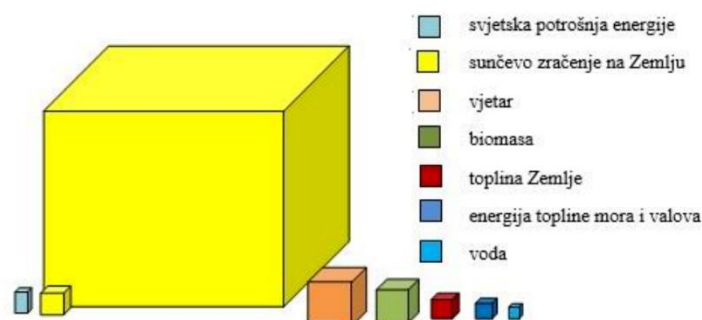
### **5. Transport od / do otoka**

## Proizvodnja električne energije

### Sunčeva energija

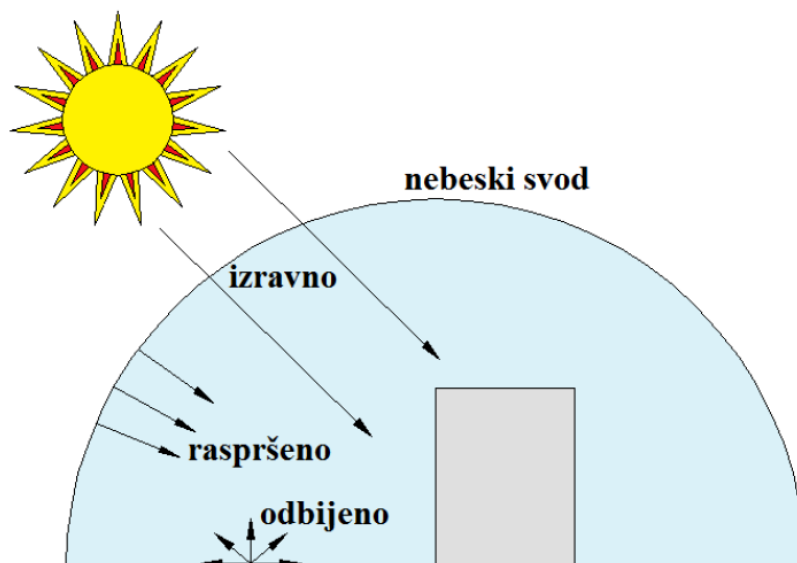
Sunčeva energija je obnovljiv i prema ljudskom poimanju neograničen izvor energije od kojeg potječe najveći dio drugih izvora na Zemlji, izravno ili neizravno. Sunčeva energija u užem smislu podrazumijeva količinu energije prenesenu Sunčevim zračenjem. Njezina jedinica je J, ali se najčešće koristi kWh.

Sunce se sastoji od 75% vodika, 23% helija, te od 2% više od 60 različitih teških elemenata među kojima su najzastupljeniji: ugljik, dušik, kisik, neon, magnezij, natrij, kalcij, željezo, silicij i aluminij. Promjer Sunca se procjenjuje na 1,39 milijuna km, a masa na  $1,98 \cdot 10^{30}$  kg, dok udaljenost Sunca od Zemlje iznosi 149,5 milijuna km. Sunce se uglavnom sastoji od vodika i helija, pri čemu se u njegovoj unutrašnjosti odvijaju termonuklearne reakcije fuzije kojima se vodik pretvara u helij, a energija koja se pri tome oslobađa sa Sunčeve površine odlazi u svemir najvećim dijelom u obliku elektromagnetskog zračenja i neutrina. Temperatura jezgre Sunca se procjenjuje na 15 milijuna K, dok je na površini ona oko 5780 K. Spektar Sunčevog zračenja približno odgovara spektru crnog tijela temperature 5760 K, pa se ta temperatura uzima kao efektivna temperatura površine Sunca. Snaga zračenja koje Sunce emitira u svemir iznosi  $3,8 \cdot 10^{26}$  W, a Zemlja od toga dobiva oko  $1,7 \cdot 10^{17}$  W. Na Zemljinu površinu stigne oko  $4 \cdot 10^{24}$  J energije godišnje Sunčevim zračenjem, a to je 7500 puta više energije od ukupne godišnje potrošnje energije iz svih primarnih izvora.



Sunčevo zračenje (kratkovalno) koje stiže na Zemlju ima jedinicu W/m<sup>2</sup>, a može biti:

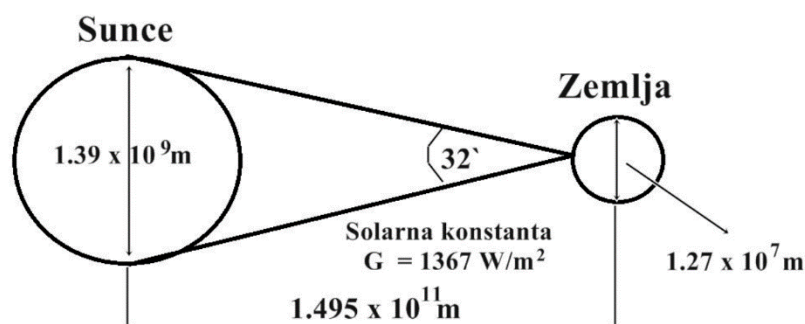
- *Izravno ili direktno* – zračenje koje bez raspršivanja u atmosferi dolazi na plohu
- *Raspršeno ili difuzno* – zračenje koje nastaje raspršivanjem u atmosferi i na plohu dolazi iz svih smjerova od nebeskog svoda
- *Odbijeno ili reflektirano* – zračenje koje nakon odbijanja od nekih okolnih ploha dolazi na plohu



Sunčeva se energija obično pretvara u toplinsku (sustavi grijanja potrošne tople vode, proizvodnja procesne topline ili solarne termoelektre) ili električnu energiju (fotonaponski sustavi).

**Izravna pretvorba sunčeve energije u električnu je jedan od glavnih stavki na kojim bi se trebala temeljiti proizvodnja električne energije na otoku Korčuli.**

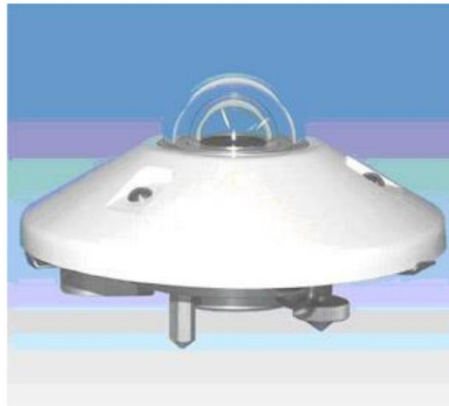
Kako bismo u što većoj mjeri iskoristili sunčevu energiju potrebno je dobro poznavati neke od čimbenika kao što su: geografsko područje, klima te ozračenost. Kao jedan od najvažnijih i najmjerodavnijih pokazatelja koji govore o potencijalu korištenja energije Sunca je zasigurno ozračenost. Međutim, postoje i drugi čimbenici koji su zapravo uzroci svega što smo naveli, a to su položaj Zemlje u odnosu na Sunce te nagib Zemlje koji se mijenja tijekom vrtnje oko Sunca.



## Sunčevo zračenje

Mjerenje sunčevog zračenja je jedan od najvažnijih čimbenika koji ukazuju na kvalitetu lokacije odnosno samom potencijalu iskorištavanja energije Sunca koja u ogromnim količinama slobodno pada svuda oko nas. Razlikujemo dva pojma: ozračenje kao gustoću energetskog toka i ozračenost koju smatramo gustoćom koja pada na plohu.

Ukupno (globalno) Sunčevo zračenje na vodoravnu plohu se sastoji od zračenja koje ploha izravno primi s površine Sunčevog diska i raspršenog zračenja neba. Instrument koji mjeri zračenje iz prostornog kuta 2 steradijana na plohu u valnom području između 0,3 do 3,0  $\mu\text{m}$  je piranometar. Na idealno odabranoj lokaciji instrument ne bi trebao registrirati zračenje odbijeno od tla i okolnih predmeta. Mogu imati termoelektrične, fotoelektrične, piroelektrične ili bimetalne elemente kao osjetnike. U uporabi su najčešće termoelektrični piranometri koji koriste toplinske osjetnike. Oni proizvode napon na principu termoelektričnog efekta u funkciji upadnog Sunčevog zračenja.



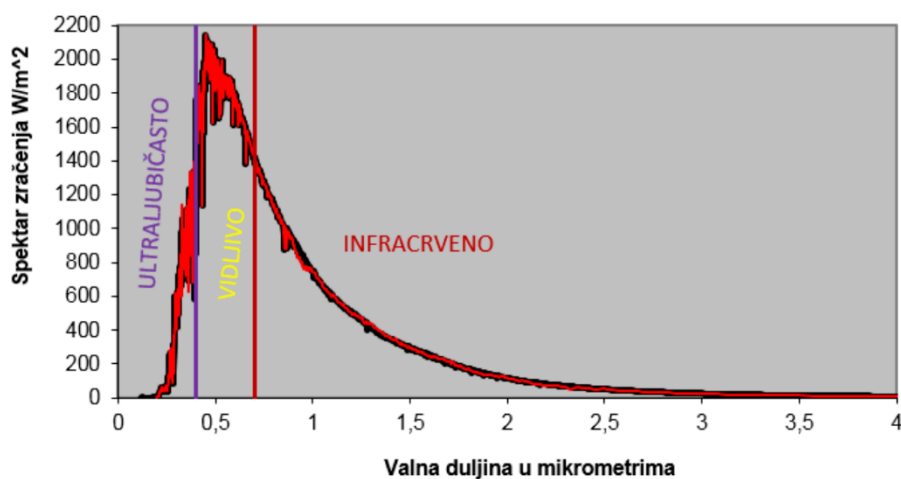
Jedno od najsloženijih mjerenja u određivanju potencijala energije Sunca je direktno ili izravno mjerenje. Mjeri se pirheliometrom koji omogućava registraciju samo zračenja koje dolazi iz uskog pojasa oko Sunčevog diska. Razlog složenosti je što mu prijemna površina instrumenta mora biti u svakom trenutku okomita na Sunčeve zrake tako da prate Sunce po nebu uz kutnu grešku između 0,75° i 1,5° ili manju. Raspršeno ili difuzno zračenje nastaje molekulama plinova i česticamaraspršenim u atmosferi koje Sunce svojom energijom pobuđuje na titranje. Tako primljenu elektromagnetsku energiju molekule ili čestice odmah zrače u svim smjerovima u prostoru. Tada se energija širi u svim smjerovima, a posljedice su dvojake. S jedne strane smanjuje jačinu Sunčevog zračenja, a s druge strane uzrokuje raspršeno zračenje neba koje je izgubljen za procese u atmosferi. To možemo objasniti na primjeru dnevne izloženosti Suncu. Tijekom dana Sunce postiže različite visine te mu je sredinom dana kraći put zračenja do tla. To znači da je raspršenje manje izraženo te sadrži više kratkovalnog zračenja dajući nebu plavu boju. Spuštanje ka obzoru, zračenje je raspršenije i time se udio kratkovalnog zračenja u ukupnom zračenju smanjuje. To rezultira apsorpcijom plavog spektra pa preostaje samo žuto i crveno zračenje.



Odbijeno ili reflektirano zračenje nastaje nakon prolaska sunčeve energije kroz atmosferu. Tada nailazi na tlo ili vodene površine te će se veći ili manji dio odbiti ovisno o svojstvima podloge na koju naiđe. Postoje tri vrste refleksije. Zrcalna refleksija je moguća na ravnim površinama kada je hrapavost manja od valne duljine Sunčevog zračenja (od 0,4 do 2  $\mu\text{m}$ ). Difuzna refleksija se sastoji od više zrcalnih refleksija, odnosno hrapavost površine je usporediva s valnom duljinom zračenja. Volumna refleksija se događa kada zračenje prodire kroz površinu i odbije se od različitih slojeva ispod površine.

Spektar sunčevog zračenja obuhvaća široki raspon valnih duljina. Na osnovu toga na nebu uz različite kutove sunčevih zraka vidimo različite nijanse boja. Spektar elektromagnetskog zračenja koje dolazi do Zemljina atmosfere, nalazi se u rasponu od 100 nm do oko 1 mm valne duljine. Najčešće dijelimo na ultraljubičasto zračenje, vidljivi dio i infracrveno zračenje. Slika 2.5. upravo prikazuje ovisnost sunčevog zračenja o valnoj duljini.

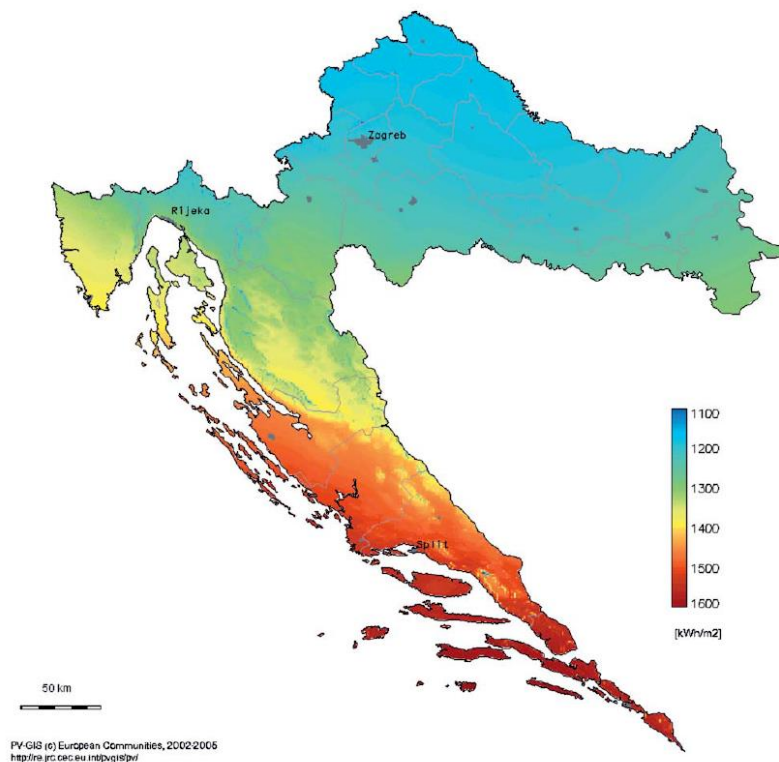
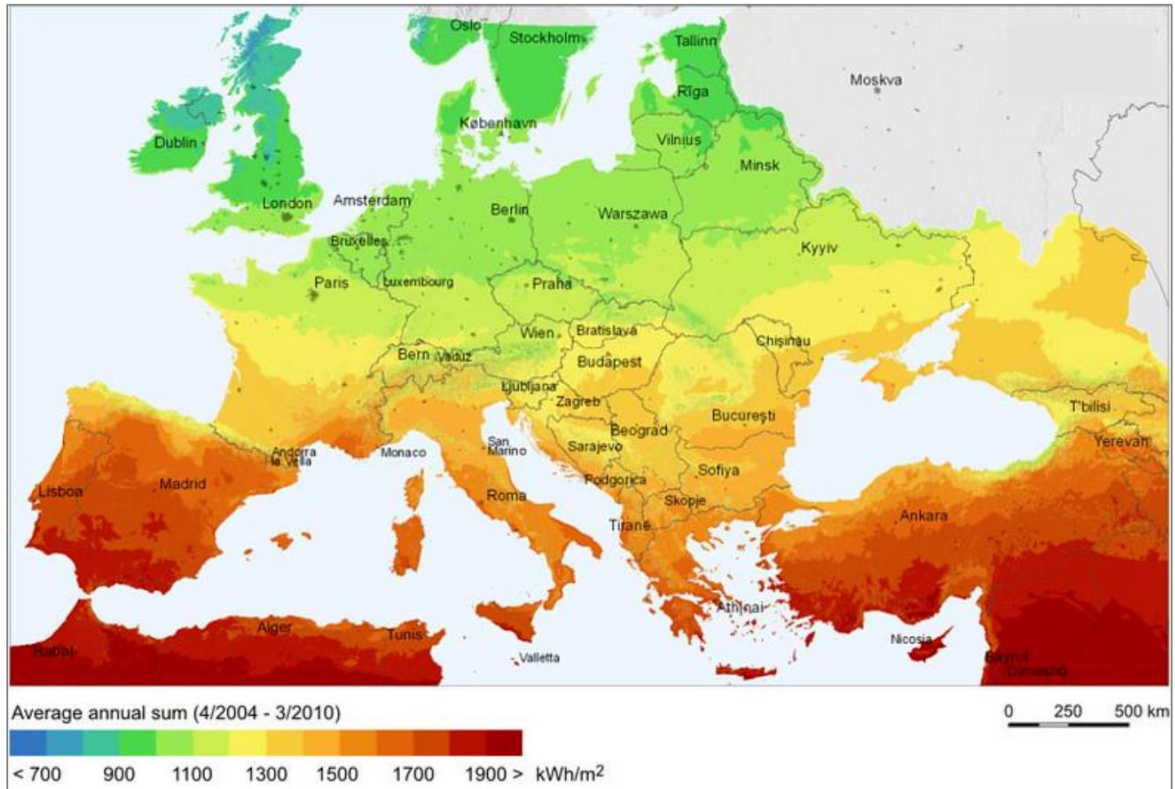
**Spektar sunčevog zračenja**



Nama vidljiv dio pripada rasponu od 380 nm gdje su nijanse na granici ultraljubičastog zračenja pa do 780 nm gdje prelaze u infracrvenozračenje. Ovo zračenje je važno jer na osnovu dospjelih zraka odnosno valnih duljina, modul apsorbira određenu količinu energije. Određene nijanse na nebu zapravo označuju o kojem se zračenju radi te na osnovu toga i o kojoj valnoj duljini je riječ.

## Ozračenost na području Republike Hrvatske

Ogromna količina sunčeve energije pada na Zemlju. Otprilike sa 89000 TW kojim neprestano pada na tlo čini snagu koja je 6000 puta veća od ekvivalentu potrošnje od 15 TW. Republika Hrvatska kao država srednje i južne Europe ima itekako dobar položaj za korištenje sunčeve energije.



## Kako se može koristiti sunčeva energija?

Bez Sunca ne bi bilo života na Zemlji. Sunčevo zračenje daje energiju biljkama, koja se pretvara u hranu za ljude i životinje. Sunce nam daje energiju u dva oblika: svjetlost i toplina.

Ljudi već stoljećima koriste sunčevu energije za zagrijavanje i osvjetljavanje svojih domova. Koristeći sunčevu energiju svoje domove možemo učiniti udobnijim za život, a istovremeno treba uzeti u obzir i mnoge prednosti koje nam sunčeva energija daje: smanjuje našu ovisnost o fosilnim gorivima, ne zagađuje okoliš, ne pridonosi učinku staklenika, dok proizvodnja i održavanje sunčevih sustava omogućavaju nova radna mjesta. Na kraju tu je i financijska korist jer je nakon početnog ulaganja u opremu, svaki kilovat-sat proizveden iz energije sunca u potpunosti je besplatan.

Dvije vrste najpopularnijih sustava za korištenje sunčeve energije su sunčevi toplinski sustavi i fotonaponski sustavi

### Sunčevi toplinski sustavi

Kada se spomenu solarni kolektori kod većine stanovnika otoka Korčuleajprije pada na pamet fotonaponski moduli za proizvodnju električne energije. Pojavom neke nove tehnologije na tržištu, često zaboravljamo na potencijal već dobro poznate tehnologije čiji potencijal nismo još u potpunosti iskoristili.

Uistinu, solarni kolektori za zagrijavanje potrošne tople vode mogu uštedjeti ogromne količine energije i u toj usporedbi puno više ima smisla potrošnu vodu grijati pomoću takvih kolektora umjesto da generiramo električnu energiju pa zatim pomoću nje zagrijavamo toplu vodu.

Na otoku Korčuli su toplinski sustavi na energiju Sunca za toplu vodu posebno nepravedno zapostavljeni. S obzirom na to da otok Korčula se nalazi na prilično osunčanoj geografskoj poziciji stvarno je šteta što ne iskoristavamo puni potencijal te tehnologije.

Povrh toga, najviše potrošnje tople vode na otoku se pojavljuje ljeti za vrijeme turističke sezone, upravo kada je Sunčeva energija dostupna u izobilju. Umjesto toga, velika većina turističkih objekata na otoku Korčuli toplu vodu još uvijek grije uz pomoć električne energije što je ujedno bacanje novca i ekološka šteta u obliku CO<sub>2</sub> koji nastaje generiranjem struje.

Na otoku Korčuli se u kućanstvima u prosjeku troši 11% energije za pripremu potrošne tople vode. Ta energija još uvijek u velikoj mjeri dolazi od najskuplje električne energije, pa zatim od fosilnih goriva; lož ulja i plina. U manjoj mjeri se u posljednje vrijeme topla voda u kućanstvima priprema pomoću kotlova na biomasu, što je svakako bolje od fosilnih goriva. Međutim sve je to inferiorno solarnoj energiji koja je besplatna i dostupna.

Neki od razloga zašto se toplinski sustavi na energiju Sunca više ne koriste vjerojatno leže u činjenici da građani imaju vrlo nisku svijest o prednostima korištenja Sunčeve energije. Nedostatak političke volje da se podrži ova tehnologija također ima svoj utjecaj. Naposljetku tu je i cijena početne investicije jer solarni sustavi su sve samo ne jeftini.

Međutim, pitanje troška je relativno jer novac i onako trošimo na energente pa u tom smislu razlog nije opravdan jer u konačnici solarni sustav predstavlja novčanu uštedu, a ne trošak. Vjerojatno ima nešto i u tome što solarni kolektori nisu sposobni zagrijati svu potrebnu količinu tople vode, bez obzira na to u kojem klimatskom području se nalazimo.

Dakle, solarni sustav uvijek se mora kombinirati s još jednim energentom kako bi se zadovoljilo 100% potreba za toplom vodom. Kroz godinu dana procjenjuje se da se uz pomoć kolektora može zagrijati oko 80% do 90% tople vode na otoku Korčuli.

### Dijelovi sunčanih toplinskih sustava

PLOČASTI SOLARNI KOLEKTORI su najviše zastupljeni na našem tržištu. Najčešće se proizvode u dimenzijama tako da jedan kolektor ima oko 2m<sup>2</sup> površine. Srce samog kolektora je apsorber koji se sastoji od limenih krilaca koja su pričvršćena za bakrene cijevi kroz koje teče fluid. Limovi mogu biti od bakra ili aluminijski. Nekada se koristio običan pocinčani čelični lim, ali budući da nema dobru toplinsku provodljivost ti kolektori su bili vrlo neefikasni pa se danas koriste bakar i aluminij. Kod komercijalnih kolektora limovi se pričvršćuju za cijevi postupkom ultrazvučnog zavarivanja koji osigurava dobar kontakt. Budući da je lim apsorbera premazan bojom koja upija Sunčevo zračenje, on se zagrijava i toplina se prenosi na cijevi te na fluid koji teče kroz cijevi. Komercijalni proizvođači su razvili razne tipove premaza od kojih najefikasniji mogu čak 90 do 95% Sunčevog zračenja pretvoriti u toplinu.



VAKUUMSKI KOLEKTORI se sastoje od staklenih cijevi kroz koje prolaze bakrene cijevi. Oko bakrenih cijevi se nalazi ravna traka ili traka obavijena oko unutrašnjosti cijevi koja funkcionira kao apsorber. Toplina se prenosi s trake na bakrenu cijev kroz koju prolazi fluid koji se zagrijava.

Budući da je u staklenim cijevima vakuum, toplinski gubici kolektora su minimalni pa su takvi kolektori efikasniji od običnih pločastih kolektora u kojima je zrak. Cjevasti oblik staklenih cijevi omogućuje vakuumiranje. Vakuumske kolektore postižu bolju efikasnost u zimskim mjesecima, a ljeti mogu postići više temperature od pločastih kolektora. Međutim, znatno su skuplji pa je njihova isplativost upitna. Naime, nakon nekoliko godina korištenja vakuumske kolektore prestanu brtviti pa u cijevi uđe zrak što znači da im se efikasnost izjednačava s pločastim kolektorima. No čak i kada bi se vacuum održao kroz dugi niz godina, ispitivanja su pokazala da se na otoku Korčuli taj dodatni trošak ne isplati. Vakuumske kolektore imaju svoju isplativost u geografskim lokacijama gdje nema puno sunčanih dana. S obzirom na to da je Korčula bogata sunčanim danima, omjer cijene i dobivene vrijednosti ide u korist pločastih solarnih kolektora.





SPREMNICI Energiju koju prikupimo od sunca moramo uskladištiti kako bismo imali tople vode onda kada nema sunca, npr. po noći ili kada je oblačno. Sunčevo zračenje najčešće nije dovoljno da pokrije sve potrebe za toplom vodom, pa spremnik za potrošnu toplu vodu obično ima ugrađena dva izmjenjivača topline kojima se dovodi potrebna toplina s dva izvora grijanja: sunčevi kolektori i dodatni izvor npr. kotao na plin, lož ulje ili električni grijač.

Treba razlikovati spremnike s potrošnom toplom vodom od spremnika u kojima se nalazi voda koju izravno zagrijavaju sunčevi kolektori (međuspremnici). Veličina spremnika ovisi o dnevnim potrebama potrošne tople vode. Toplinska izolacija spremnika utječe na gubitke akumulirane topline.

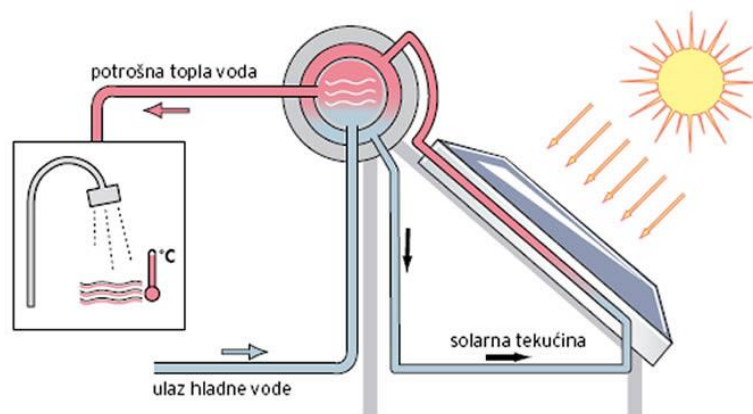


Ostali dijelovi nužni za nesmetan rad sunčevog toplinskog sustava su:

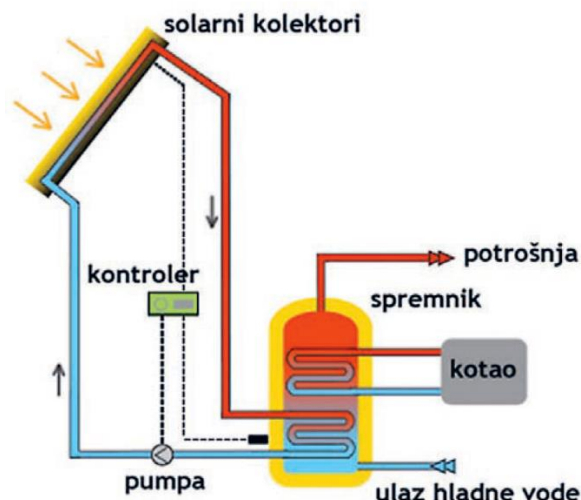
- izolirane toplovodne cijevi, koje povezuju kolektore sa spremnicima,
- solarna tekućina (najčešće mješavina neškodljivog glikola i vode) - medij kojim se toplina prenosi iz kolektora do spremnika,
- pumpa, pomoću koje se postiže cirkulacija tekućine u sustavu,
- izmjenjivači topline, koji prenose dobivenu toplinu sa solarne tekućine na potrošnu toplu vodu u spremnicima,
- ventili i sigurnosna oprema,
- osjetnici i diferencijalna elektronika (regulator).

### Različiti tipovi sustava za korištenje sunčeve toplinske energije

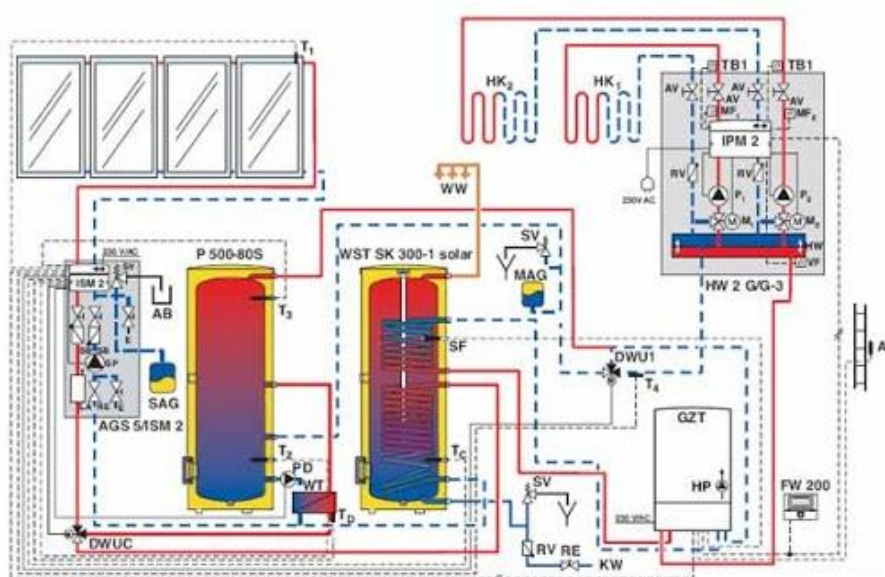
Termosifonski sustavi su najjednostavniji za primjenu jer ne zahtijevaju pumpe. Cirkulacija medija između kolektora i spremnika je prirodna: topla voda se kao rjeđa diže gore, pa nije potrebna prisilna cirkulacija pumpom. Posebno su pogodni za primjenu gdje ne postoji velika potražnja za toplom vodom, a spajanjem nekoliko termosifonskih sustava mogu se dobiti i veći sustavi.



Sustav s jednim spremnikom tople vode uobičajen je za kućanstva s prosječnom potrošnjom tople vode kakva su većina kućanstava na otoku Korčuli.



Kod većih potreba za toplom vodom, potrebno je povećati i volumen spremnika, a to je moguće dodavanjem još jednog serijski spojenog spremnika. Takav sustav se naziva sustav s međuspremnikom. Međuspremnik služi da se toplina proizvedena sunčevim kolektorima akumulira, ali ne kao potrošna topla voda (PTV) nego kao tzv. „mrtva voda“ koja preko izmjenjivača topline zagrijava vodu u manjem spremniku. Manji spremnik PTV na taj način osigurava svježiju toplu vodu koja se ne miješa s vodom u međuspremniku. Time se izbjegava moguća pojava legionarske bolesti. Potrošnu toplu vodu se može također dodatno zagrijati i to visokoučinkovitim vanjskim grijačem. Dodatna prednost ovakvog sustava je što se dogrijavanje, koje je potrebno provoditi zbog toplinske dezinfekcije (na temperaturu iznad 60°C), sada može izvoditi na spremniku PTV-a koji je manji od međuspremnika, što smanjuje dodatne troškove grijanja vode.



## Solarani fotonaponski sustavi

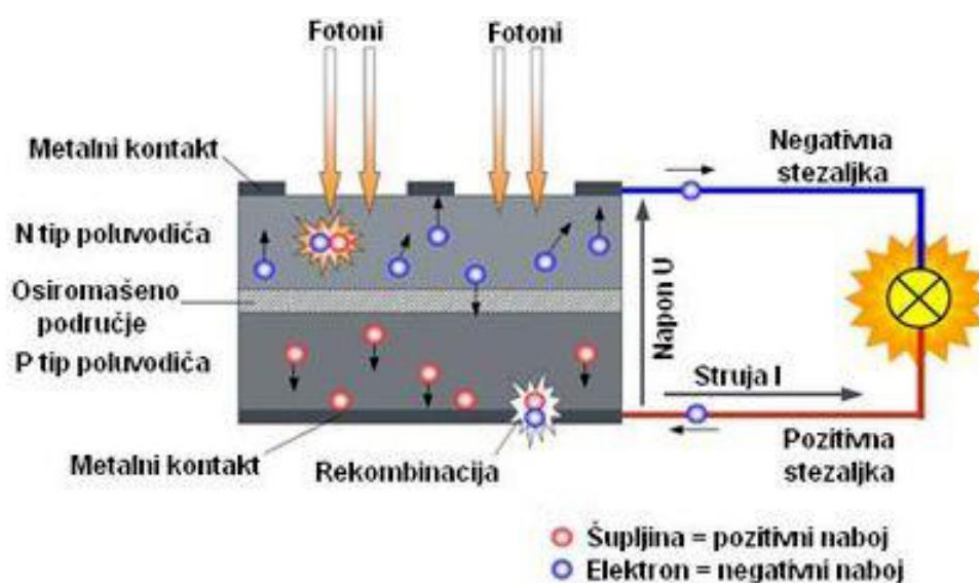
Zadnjih godina postoji trend ugradnje fotonaponskih modula kako bi se povećala kvota proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije.

### FOTONAPONSKI MODUL

Fotonaponski modul je naziv za ploču ili panel sastavljen od grupe fotonaponskih ćelijakoje su sastavljene od još manjih fotonaponskih članaka.

#### Fotonaponske ćelije

Fotonaponske ćelije su poluvodički uređaji koji pretvaraju sunčevu energiju direktno u električnu energiju na načelu fotoelektričnog efekta.



Princip rada fotonaponske ćelije je takav da kad svjetlost pada na sunčanu ćeliju, ona razdvaja nositelje naboja unutar poluvodiča te svaki od nositelja naboja (pozitivni i negativni) odlazi na jedan kraj fotonaponske ćelije tj. na pozitivnu ili negativnu elektrodu. Ako se na vanjske stezaljke spoji trošilo, kroz njega proteče struja te se sunčeva energija preko električne energije pretvorila u neki drugi oblik energije ovisno o vrsti trošila. Međusobnim spajanjem fotonaponskih ćelija tvori se fotonaponski modul koji je osnova svakog fotonaponskog sustava.

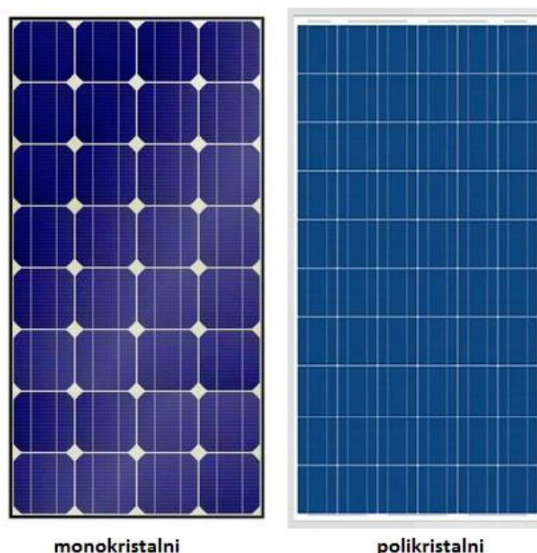
#### Tehnologije izrade fotonaponskih ćelija

Godine 1883. Charles Fritts je izradio prvu fotonaponsku ćeliju i to tako što je poluvodič selen prekrrio tankim slojem zlata. Od tada do danas su se razvile mnoge tehnologije izrade fotonaponskih ćelija, a osnovni element pri proizvodnji fotonaponskih ćelija je kristalni silicij.

##### Kristalni silicij

Kristalni silicij danas predstavlja osnovu pri proizvodnji fotonaponskih ćelija zbog najboljeg omjera njegovih fizičkih i kemijskih svojstava. Razlikujemo 3 tehnologije izrade fotonaponskih ćelija od kristalnog silicija, a to su: monokristalni silicij, polikristalni silicij i trakasti silicij. Tehnologija monokristalnog silicija je najskuplja od navedenih tri, ali i najefikasnija. Proizvodi se iz jednog

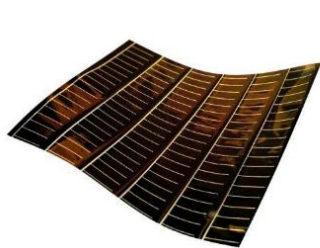
kristala rezanjem iz cilindričnih poluga. Polikristalni silicij ima nižu cijenu, ali i nižu efikasnost. Proizvode se iz lijevanih pravokutnih poluga, a prema zadnjim istraživanjima prodaja polikristalnog silicija je pretekla prodaju monokristalnog silicija. Tehnologija trakastog silicija pripada u grupu polikristalnog silicija, no on se proizvodi izvlačenjem tankih ravnih filmova iz rastaljenog silicija, imaju još nižu efikasnost, ali su i troškovi izrade manji zbog smanjenog silicijskog otpada.



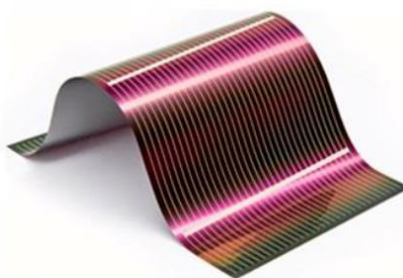
#### Tehnologija tankih filmova

Ovom tehnologijom se smanjuje količina materijala koja je potrebna za proizvodnju fotonaponske ćelije. Iako ova tehnologija umanjuje troškove, isto tako se smanjuje i efikasnost same ćelije. Postoji nekoliko tehnologija tankog filma, osim silicija to su: Kadmij-telurid, bakar-indij-galij-selen, višespojni galij-arsenid i još neke. Jedna od važnih prednosti ove tehnologije je fleksibilnost, što znači da se fotonaponski moduli mogu po želji oblikovati i prilagođavati.

- **Kadmij telurid** – ova tehnologija fotonaponske ćelije ili skraćeno CdTe su jedina tehnologija koja cijenom može parirati tehnologiji izrade fotonaponskih ćelija od silicija. Nedostatak je što je kadmij toksičan, a telurij je u prirodi ograničen.
- **Bakar indij galij selen** - ova tehnologija ima velikuefikasnost koja se kreće oko 20%, a proizvodi se u vakuumu umjetnim isparavanjem i raspršivanjem.
- **Galij arsenid** - najskuplja tehnologija izrade, ali i rekordno najefikasnija sa 28,8% efikasnosti (jednospojni). Prvotno su razvijene za satelitske i potrebe svemira. Trostruko spojna metamorfna ćelija bazirana na galij arsenid tehnologiji je 2010. Postigla rekord od 42,3% efikasnosti.



CdTe



CI(G)S



GaAs

Solarne fotonaponske sisteme dijelimo u dvije vrste prema načinu upotrebe:

- Autonomni fotonaponski sustavi OFF GRID
- Fotonaponske elektrane ON GRID

### *Autonomni fotonaponski sustavi OFF GRID*

Autonomni ili otočni sistemi za svoj rad ne zahtijevaju spajanje na električnu mrežu. Oni se obično koriste u udaljenim ili izoliranim mjestima gdje je električno napajanje nedostupno ili iziskuje prevelike financijske izdatke.

Neke od mogućnosti primjena:

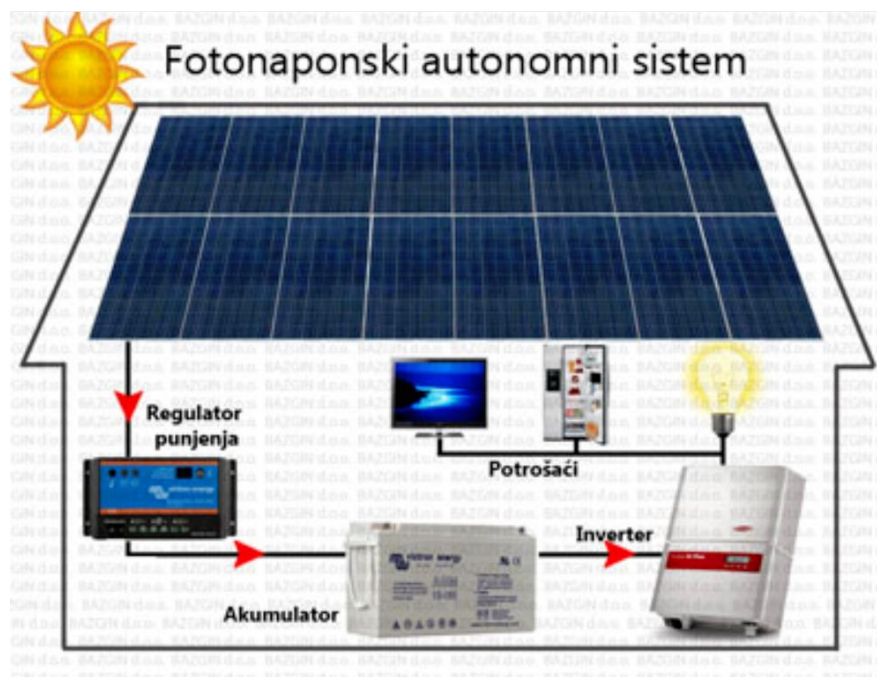
- Izolirani ili nepristupačni objekti (vikendice, vikend naselja, seoska imanja, crpilišta)
- Razni pokretni objekti, kamp kućice, plovila
- Ulična rasvjeta, razne signalizacije, video nadzori i alarmni sustavi
- Telekomunikacijski sustavi
- Bazenski sustavi, sustavi navodnjavanja
- I još mnogo drugih mogućnosti.

### **Osnovni elementi**

- fotonaponski moduli
- nosači FN modula
- FN kablovi
- Konektori
- Regulatori punjenja
- Inverteri
- akumulatori

Tokom dana energiju proizvedenu iz fotonaponskih modula treba akumulirati, kako bi pri primjeni autonomnih (otočnih) solarnih sistema, u razdobljima s manjim sunčevim zračenjem, ili tokom noći, omogućili sistemu nesmetano napajanje potrošača. Kod akumulacije energije nužan element takvih sistema je akumulator (baterija) koji služi kao spremnik energije proizvedene iz fotonaponskih modula.

Takvom sistemu, osim fotonaponskih modula (panela) i akumulatora potrebno je dodati i regulator za kontrolirano punjenje i pražnjenje akumulatora, a dodavanjem izmjenjivača, odnosno invertera autonomni sistemi mogu zadovoljiti i sve ostale vrste potrošača koji zahtijevaju izmjenični napon. Npr. hladnjaci, televizori, računala, mali kućanski aparati...



### Mrežni fotonaponski sustavi ON GRID

S mrežnim fotonaponskim sustavom energiju proizvedenu iz solarnih modula možemo dalje distribuirati u mrežu te nakon određenog perioda ostvariti povrat investicije.

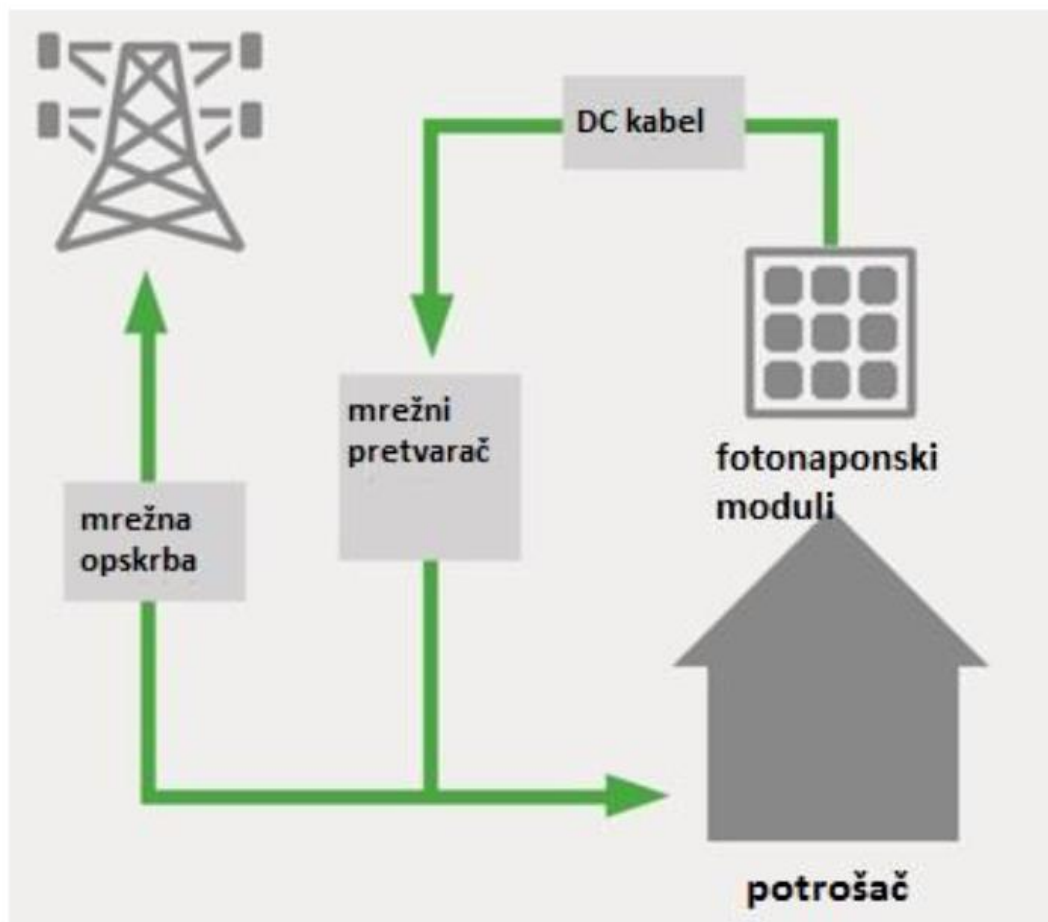
Kućanstvo koja cijelokupnu energiju prodaje javnoj mreži, tokom dana višak energije predaje opskrbljivaču tj. daje u elektroenergetsku mrežu, a po noći i za vrijeme nepovoljnih vremenskih uvjeta energiju preuzima iz te mreže. Tako proizvođač ove energije plaća, samo normalnu tarifu.

Sam sustav nije potrebno postaviti isključivo na krov. Svaka raspoloživa površina (vrt, polje, neiskorištena zemljišta...) koja ima povoljnu orijentaciju može biti pogodna za postavljanje sustava, uz uvjet da je priključak za električnu mrežu u neposrednoj blizini.

Važno je napomenuti da kod svake fotonaponske elektrane koja zahtjeva priključak na mrežu instalirana oprema te cjelokupna "elektrana" mora zadovoljiti tehničke uvjete i zahtjeve. Kod priključenja fotonaponske elektrane na distribucijsku mrežu, također je potrebno poštivati potrebne regulative u obliku definiranih zakona, podzakonskih akata, normi i propisa. Pritom se javljaju pitanja rješavanja tehničkih, pravnih i ekonomskih aspekata priključenja takvih objekata. Temeljem propisanih normi fotonaponska elektrana tehnički se definira kroz zahtjevane karakteristike i određene mjerne veličine.

#### Vrste fotonaponskih elektrana:

- *INTEGRIRANE fotonaponske elektrane* - fotonaponske elektrane smještene na površinama zgrada (krovovima, pokrovima, sjenilima, balkonima, terasama, fasadama...) i površinama infrastrukturnih objekata (trafostanice, mostovi i slične građevine)
- *NEINTEGRIRANE fotonaponske elektrane* - fotonaponske elektrane smještene kao samostojeće građevine, odnosno elektrane na tlu





## Proizvodnja energije u održivom gospodarenju otpadom

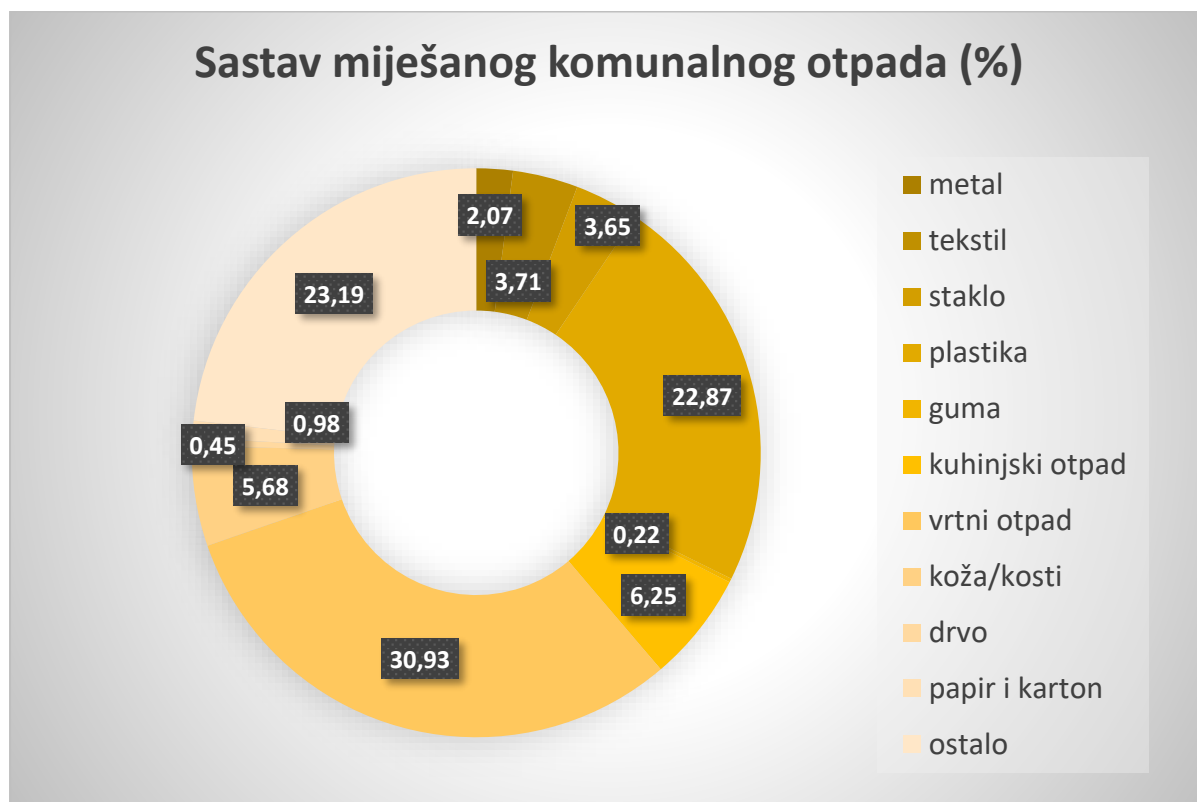
Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj propisuje Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, u daljnjem tekstu: Zakon). Zakonom se utvrđuju mjere za sprječavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš. Suvremenim metodama otpad se može iskoristiti za potrebe energetske postrojenja. Na mjestu spomenute planirane poslovne zone predlaže se izgradnja takvog jednog postrojenja gdje bi se prikupljena otpadna sirovina prerađivala i iskoristavala pritom proizvedena energija.

### Red prvenstva gospodarenja otpadom

U svrhu sprječavanja nastanka otpada te primjene propisa i politike gospodarenja otpadom primjenjuje se slijedeći red prvenstva gospodarenja otpadom:

1. sprječavanje nastanka otpada,
2. priprema za ponovnu uporabu,
3. recikliranje,
4. drugi postupci uporabe (npr. energetska uporaba),
5. zbrinjavanje otpada.

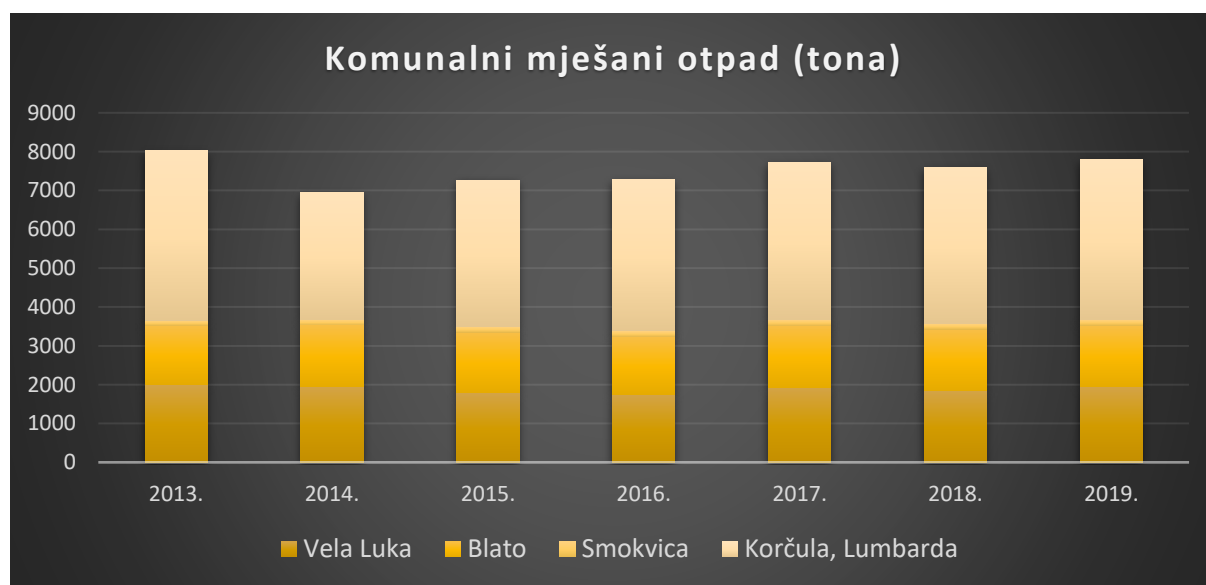
Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj predviđeno je putem sustava recikliranja u kućanstvima (gdje se stvaraju sirovine za ponovnu uporabu), dok se ostatak odvodi u centre za gospodarenje otpadom (CGO) na daljnju obradu (izdvajanje vrijednih materijala i proizvodnja goriva iz otpada).



Biorazgradivi materijali zauzimaju najveći dio komunalnog otpada odnosno 74,5 %. Otpatci iz kuhinje i vrta čine 41% u primorskoj Hrvatskoj. Prema Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, 2025. udio odvojeno sakupljenog i recikliranog komunalnog otpada treba biti 25%.

Količina ukupno sakupljenog otpada na otoku Korčuli je prikazan u sljedećoj tablici.

<b>miješani komunalni otpad</b>					
	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
<b>Vela Luka</b>	2014	1951	1793	1747	1927
<b>Blato</b>	1517	1593	1560	1498	1601
<b>Smokvica</b>	132	145	149	142	150
<b>Korčula, Lumbarda</b>	4363	3256	3765	3894	4051
<b>Ukupno</b>	<b>8026</b>	<b>6945</b>	<b>7267</b>	<b>7281</b>	<b>7729</b>



Sastav komunalnog otpada varira ovisno o sredini u kojoj nastaje i zavisi o mnogim faktorima, kao što su standard stanovništva, tip naselja, dostignuti nivo komunalne higijene.

Procijena potencijala biorazgradive komponente u ukupnoj količini sakupljenog komunalnog mješanog otpada je procijenjena na 3.234,39 tona godišnje.

Proizvodi organskog porijekla, mahom biootpad kućanstava na otoku Korčuli i biootpad iz objekata koji služe u turizmu mogu poslužiti kao energetska gorivo, sirovina u proizvodnji energije (električne i/ili toplinske).

U daljnjem tekstu ćemo obraditi obe spomenute metode kako bi se na otoku Korčuli proizvodila energija iz otpada, bilo da se radi o otpadu iz sektora kućanstva ili iz sektora gospodarstva.

Riječ je o energetski iskoristivom otpadu, kojim se može gospodariti, u skladu sa zakonodavstvom Republike Hrvatske i EU-a te u skladu s načelima kružnog gospodarstva i održivog razvoja. To otvara brojne mogućnosti energetske uporabe otpada za gospodarski sektor koji može koristiti tako lokalno proizveden izvor energije za svoje proizvodne procese i time postati konkurentan na tržištu.

Predlaže se skupljanje biomase, točnije biootpada nastalog u kućanstvima i u sektoru gospodarstva (ugostiteljskih i maloprodajnih objekata i slični otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda) te njegova prerada i proizvodnja BIOPLINA.

### *Za početak malo o povijesti bioplina*

Bioplin (eng. biogas) nastaje procesom anaerobnog truljenja svakog organskog materijala, bilo da je riječ o životinjskom izmetu, kanalizacijskom ili kuhinjskom otpadu, jednom riječju; biomase.

Zapisi ukazuju na to da se da se anaerobna digestija organske materije koristila još u Asiriji u 10. stoljeću prije n. e. i u Perziji u 16. stoljeću prije n. e. Prvo dokumentirano postrojenje za proizvodnju bioplina izgrađeno je u koloniji leproznih bolesnika u Bombaju, Indija 1859 godine. Prve plinske svjetiljke koje su koristile bioplin pale se 1895. godine u Exeteru, Engleska.

U Europi se razvijala AD tehnologija tokom II svjetskog rata kada je vladala nestašica energenata. Kasnije je taj vid energije malo zapostavljen radi relativno jeftinih fosilnih goriva, a nakon 70-tih ponovno raste interes za AD sisteme. Danas u Europi uspješno radi preko 1000 AD većih ili manjih sistema. Najviše iskustva s AD sistemima ima Danska, Njemačka i Francuska. Doduše u tzv. razvijenom svijetu se fokus stavlja na velike sisteme koji za AD koriste otpad s velikih koncentracijskih farmi koristeći životinjski otpad. Ti sistemi su visoko tehnološki, samim time i skupi.



Naprotiv tome, širom trećeg svijeta postoje milijuni biodigestora, posebice u Kini i Indiji, koje su prilagođeni kućanstvima i korištenju kuhinjskog otpada za anaerobnu digestiju.

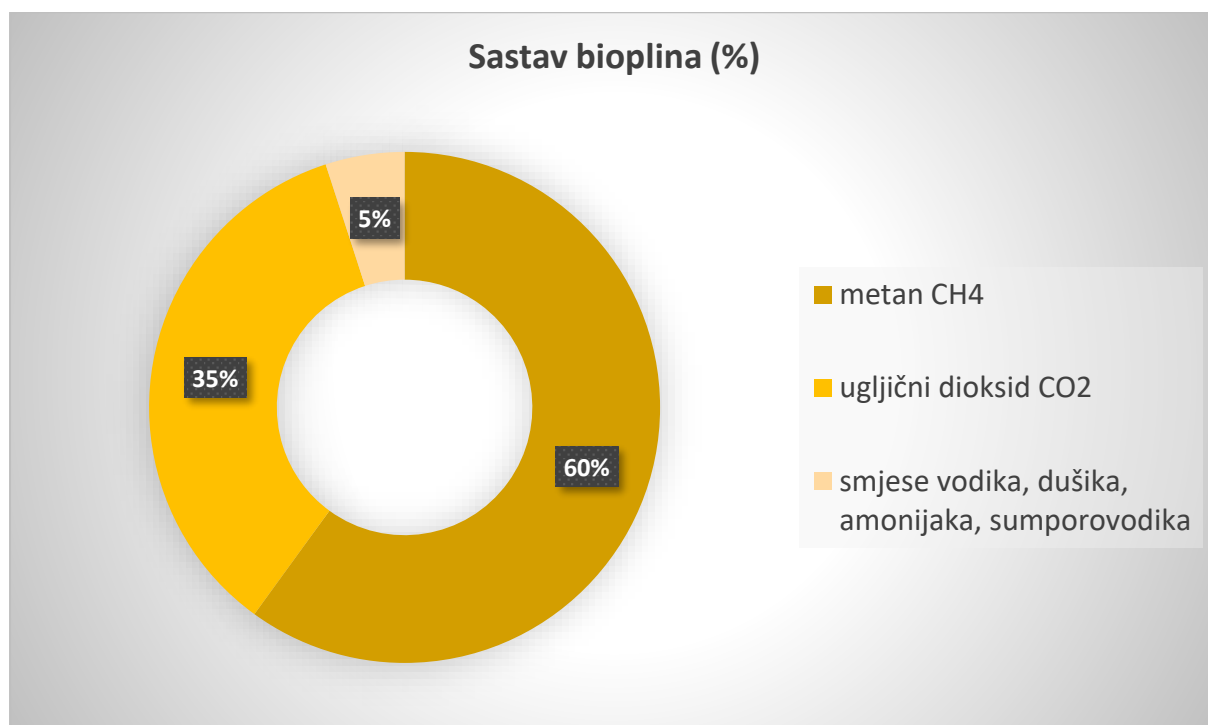
Prvi kućni digester u Kini je postavio Luo Guorui početkom dvadesetog stoljeća. Medijska kampanja za popularizaciju bioplina u Kini krenula je 1958. godine kako bi se aktualizirao

problem nestašice ogrjevnog drva i deforestacije. To je rezultiralo instalacijom preko 7 milijuna kućnih digestora do 1978. godine. Nacionalni kineski slogan "Bioplin za svako kućanstvo" 1979. godine doveo je do izrade 1,6 milijuna kućnih digestera godišnje. Daljnjim istraživanjem, analizom, obukom i tehnološkim poboljšanjima, kineski kućni biodigestori su dosegli brojku od 200 milijuna.

Sad kineski stručnjaci obučavaju druge, pa primjerice u Nepal u je izgrađeno više od 200 000 takvih postrojenja u posljednjih 20 godina.

### Što je to bioplin?

Bioplin je mješavina raznih plinova. Sastoji se od oko 50-70% metana (ovisno o kvaliteti supstrata). To je zapaljiv plin i što je veći udio metana to je veća energetska vrijednost bioplina. Bioplin je 20% lakši od zraka i temperatura zapaljenja mu je oko 650-750 °C. Ogrjevna vrijednost bioplina je 6 kWh ili 21,48 MJ/m<sup>3</sup> s udjelom metana u bioplinu od 60%. Drugi sastojak bioplina je ugljični dioksid 25-45%. Bioplin je zasićen vodenom parom, otprilike 2-8%, ovisno o temperature plina. Također postoje i nešto manji postotak (do 5%) smjese vodika, dušika, amonijaka, sumporovodika. Posebno treba obratiti pozornost na sumporovodik jer u većim koncentracijama je otrovan, a u kontaktu s metalnim površinama uzrokuje koroziju (npr. motori s unutrašnjim izgaranjem).



specifična težina	124temperature zapaljenja	ogrjevna vrijednost
20% lakši od zraka	650-750 °C	6 kWh ili 21,48MJ/m <sup>3</sup>

### *Kućna postrojenja za proizvodnju bioplina iz kuhinjskog otpada*

Predlaže se da komunalna poduzeća nabave mala postrojenja za proizvodnju bioplina iz kućanskog otpada te ih podijele svojim korisnicima. Na tržištu postoje nekoliko modela kućnih bioplinskih postrojenja koje za sirovinu koriste kuhinjski biootpad. Također nije strano da i članovi samog kućanstva nauče i sami izrade takvo jedno postrojenje. U Hrvatskoj postoje organizacije civilnog društva koje organiziraju radionice izrade kućnih postrojenja te se takve radionice mogu organizirati na otoku Korčuli. Kod malih kućnih sistema bioplin se najčešće koristi za kuhanje.



Kod nas je ova tehnologija u omjerima malih kućnih sistema nepoznata i neiskorištena. Nadamo se da će se takva praksa kod nas promijeniti jer mali kućni biodigestori imaju niz prednosti;

- rješavanje kuhinjskog otpada potpuno higijenski bez neugodnih mirisa i štetočina
- smanjenje emisije stakleničkih plinova (metan je 24 puta više potentniji nego ugljični dioksid)
- smanjuje korištenje drva za ogrjev (manje se sjeku šume)
- visoka energetska učinkovitost
- proizvodnja bioplina

- smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima
- zatvoren ciklus hranjivih tvari
- energetska i ekološka održiva proizvodnja hrane
- dobivanje visokokvalitetnog organskog gnojiva
- smanjenje potrošnje vode
- kodigestija toaletnih proizvoda

Kod ove zadnje stavke miješanjem životinjskog izmeta ili kuhinjskog otpada sa supstratom iz septičke jame povećava se fluidnost i vlažnost fermentacijske kaše i pospešuju se uvjeti za anaerobnu digestiju. Sam ljudski gnoj ima niži sadržaj organske tvari, a time i ograničen prinos bioplina.



Ako pojedino kućanstvo koristi više resursa u smislu sirovine tada može generirati dovoljno plina da ga koristite i za pogonjenje male kogeneracije. Objašnjenje kogeneracije onda možemo definirati kao proces kojim se korištenjem primarne energije goriva istodobno proizvode dva korisna oblika energije. Laički rečeno koristite proizvedeni bioplin za pogonjenje agregata za struju, a toplinu koja se stvara prilikom njegovog rada koristite za grijanje. Na taj način moguće je ostvariti djelomičnu ili potpunu energetska neovisnost.

Učinkovitost kogeneracije na bioplin je približno 90%;

- 35% mehanička energija (električna)
- 55% iskoristiva toplinska energija
- 10% gubitaka



Tu se za pojedino kućanstvo otvara niz drugih mogućnosti; grijanje životnog prostora, plastenika, staklenika, bazena, sauna, spa centara... :) ili recimo sušara za voće, začinsko bilje, pripreme za čajeve, drvo... samo nebo je granica.

Također, uz pročišćavanje i komprimiranje, bioplina se može koristiti i kao gorivo za automobile, kamione, autobuse. StockholmSweden je najpoznatiji primjer. Prema Švedskom institutu ukupni bioplinski potencijal u Švedskoj iznosi 7,2 TWh/ godišnje što je dovoljno za zadovoljavanje energetske potrebe oko 700 000 vozila.

Evo malo podataka koji će vam možda razjasniti neke dileme; s 1 m<sup>3</sup> bioplina možete:

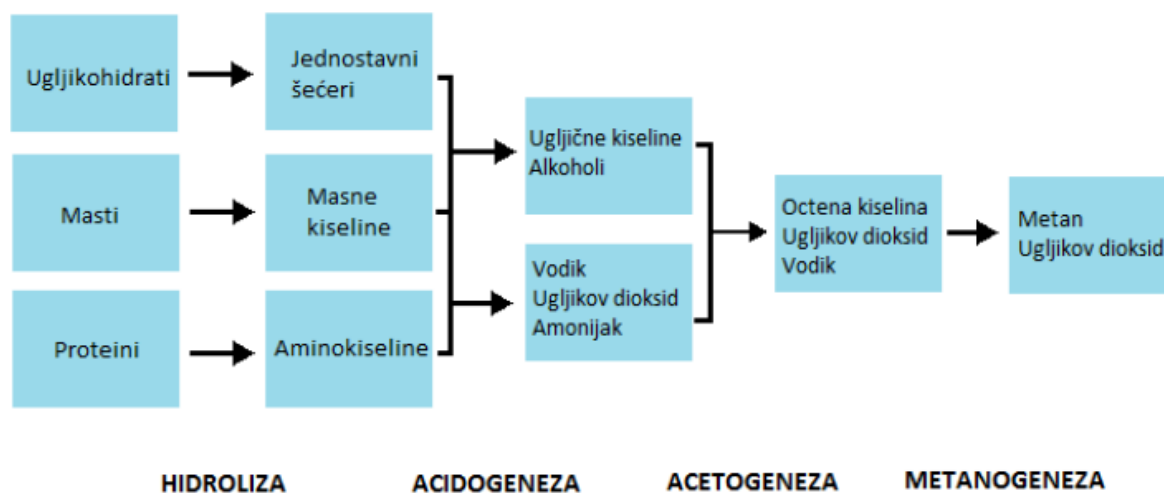
- zamijeniti 0,6 l benzina, 2 kg ugljena, 5,5 kg ogrjevnog drva
- proizvesti od 1,25 - 1,70 kWh električne energije
- voziti 3 tone težak kamion 2,8 km
- pogoniti apsorpcijski hladnjak 24 sata
- goriti u plinskoj svjetiljci jačine 60-100 W 6 sati
- kuhati na plinskom plameniku 2 sata

vrsta supstrata	m <sup>3</sup> /tona	kWh/tona
kravlji izmet	25	150
svinjski izmet	30	180
otpad od krumpira	39	234
kokošji izmet	80	480
otpad iz pivnice	120	720
otkos trave	180	1080
kukuruzna silaža	190	1140
kuhinjski otpad	265	1590
otpad iz pekarske industrije	714	4284
masnoće	961	5766



## Koja kemija stoji iza toga?

Anaerobno truljenje biomase uključuje bakterijsku razgradnju, a odvija se u sljedećim fazama:



### HIDROLIZA

Tijekom hidrolize se organska tvar (polimeri) razlaže na manje jedinice; monomere i oligomere. Ugljikohidrati, lipidi, aminokiseline i bjelančevine transformiraju se u glukozu, glicerol, purine, piridine i sl. Hidrolitičke bakterije luče hidrolitičke enzime i transformiraju biopolimere u jednostavne i topljive spojeve.

### ACIDOGENEZA

U fazi acidogeneze proizvodi hidrolize se uz pomoć acidogenih bakterija (fermentacije) transformiraju u metanogene spojeve. Jednostavni šećeri, aminokiseline i masne kiseline razgrađuju se na acetat, ugljikov dioksid i vodik (70%) te na hlapljive masne kiseline (HMK) i alkohole (30%).

### ACETOGENEZA

Tijekom acetogeneze se proizvodi fermentacije koji se ne mogu metanogenim bakterijama direktno transformirati u metan pretvaraju u metanogene spojeve. HMK i alkoholi oksidiraju u acetat, vodik i ugljikov dioksid. HMK koje imaju lance ugljika duže od dvije jedinice i alkohol s više od jedne molekule ugljika oksidiraju u acetate i vodik.

### METANOGENEZA

Proizvodnja metana i ugljikovog dioksida potaknuta je aktivnošću metanogenih bakterija. Tijekom metanogeneze vodik se transformira u metan. 70 posto metana nastaje iz acetata, dok ostalih 30 posto nastaje pretvorbom iz vodika i ugljičnog dioksida.

Na rast i aktivnost anaerobnih mikroorganizama, a time i učinkovitost AD ovisi o :

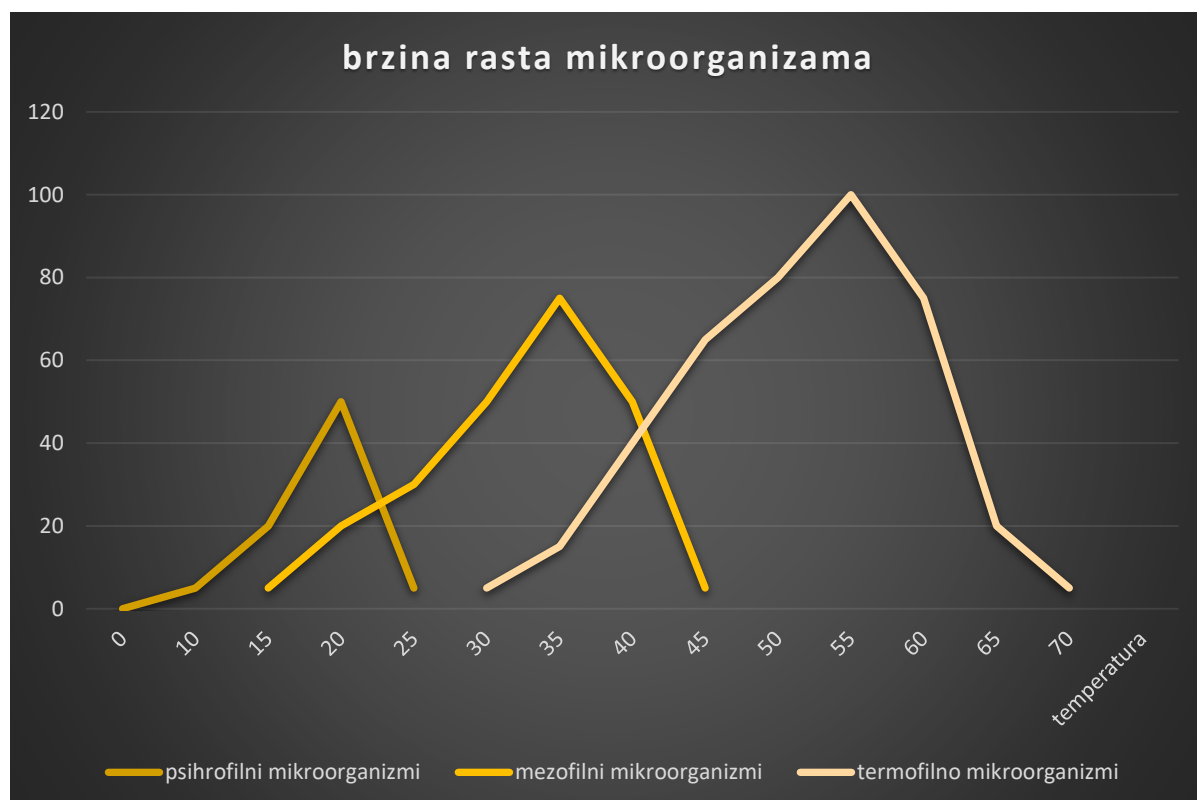
- sastavu sirovine
- učestalosti dopune digestora
- nedostatku kisika
- temperaturi
- pH vrijednosti,
- opskrbljenosti hranjivima
- intenzitetu miješanja i prisutnosti inhibitora.

Naravno, ideja je osigurati što idealnije uvjete. Time dobijamo veći prinos bioplina. Ali ako i nisu svi uvjeti dovedeni do savršenosti bakterije će proizvoditi metan, samo u nešto manje obimu.

## TEMPERATURA

Temperature se klasificiraju u tri temperaturne zone:

- psihofilnu zonu (ispod 25 °C)
- mezofilnu zonu (25 – 45 °C)
- termofilnu zonu (45 – 70 °C)



Zamislimo naš digester kao stomak krave. Najidealnija temperatura bi bila ok 38 °C. Svi koji se okušaju u izgradnji kućnih digestora ciljaju na ovu temperaturu. U toplijim krajevima je to puno jednostavije. Ako se nalazite u hladnijim predjelima, izolirajte biodigester, bilo ukopavanjem ili nekim termoizolacijskim materijalom. Možete i smisliti nekakvo dogrijavanje samog digestora, recimo solarnim sustavom. A ako imate kogeneraciju na umu, korištenje topline prilikom proizvodnje električne energije možete koristiti za zagrijavanje biodigestora.

## PH VRIJEDNOST

Optimalne pH vrijednosti za mezofilnu digestiju su u rasponu od 6,5 do 8, a do inhibicije procesa dolazi ako pH vrijednost padne ispod 6 ili poraste iznad 8,3.

## AMONIJAK

Previsoka koncentracija amonijaka može potpuno zaustaviti proces digestije. Ovakav slučaj je karakterističan za AD gnojnice, radi visoke koncentracije amonijaka u urinu. Koncentraciju amonijaka u smjesi supstrata treba održavati ispod 80 mg/l. Koncentracija slobodnog amonijaka direktno je proporcionalna temperaturi te je stoga rizik inhibicije amonijakom veći kod termofilnih procesa nego kod mezofilnih.

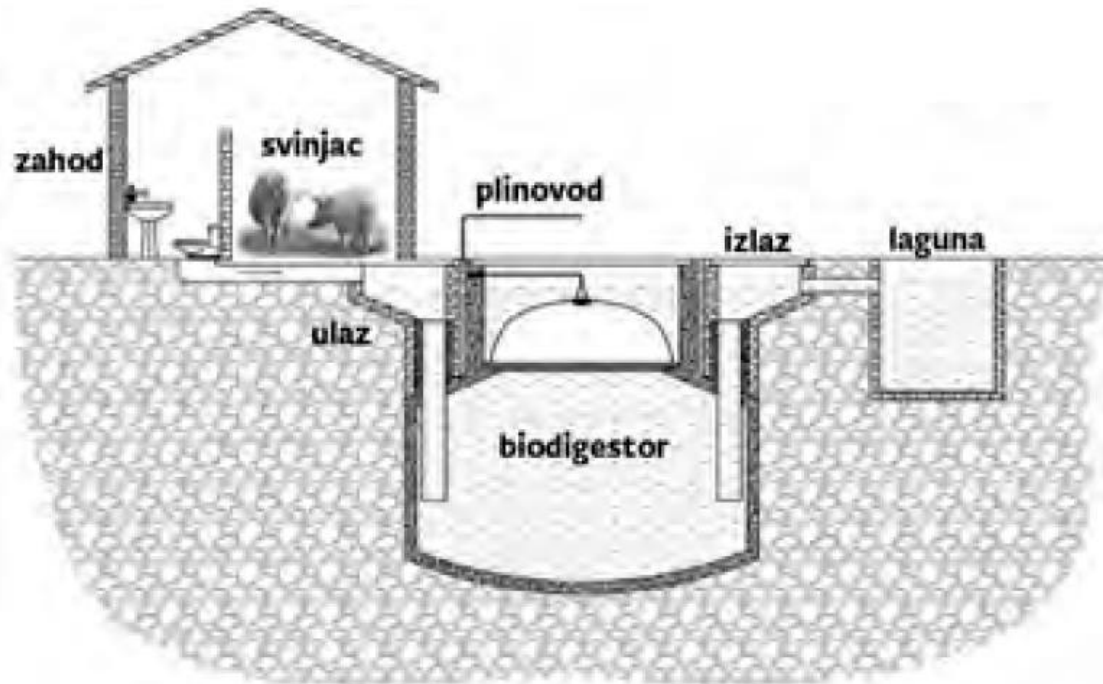
### *Vrste biodigestora za kućnu uporabu*

Generalno gledajući postoje dvije vrste biodigestora, tzv. "batch" sustavi koji se napune, promještaju i ostave da fermentiraju. Nakon određenog vremena kad proizvodnja metana splasne, prazne se, s tim da se ostavi jedan dio supstrata i ponovo napuni s novim organskim materijalom. Druga vrsta su tzv. kontinuirani biodigestori. Takvi sustavi se pune na dnevnoj bazi i proizvodnja plina je kontinuirana.

Digestori na koje ćemo se u ovom priručniku fokusirati su jednostavni, jeftini i čvrsti te nezahtjevni za upravljanje i održavanje, dok je materijal za izgradnju dostupan lokalno. Digestori ovog tipa obično nemaju instrumente za kontrolu procesa, a njihovo zagrijavanje nije potrebno (psihrofilni i mezofilni procesi).

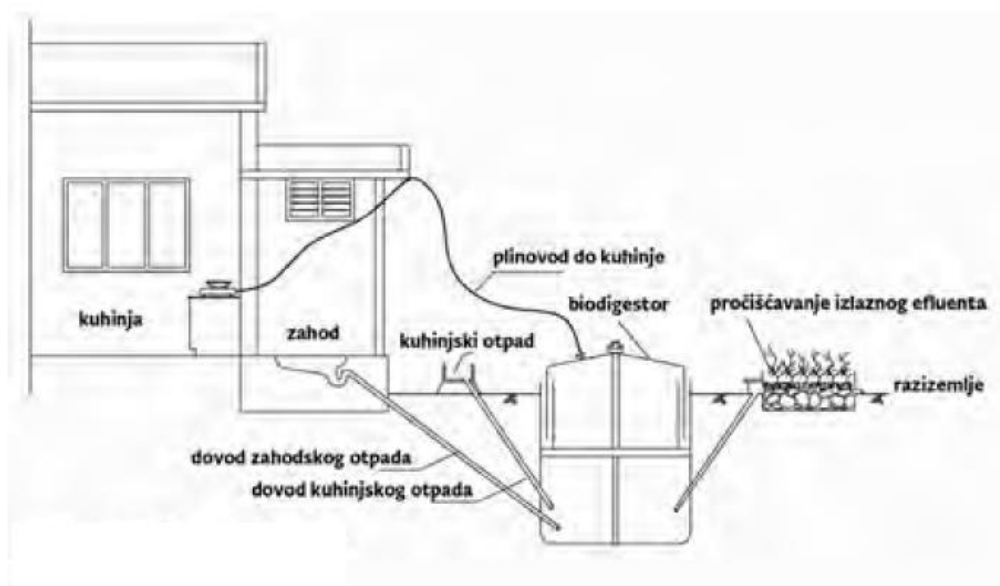
## Kineski tip postrojenja

Ima podzemni digester, a najčešće se puni otpadnim vodama iz kućanstva, stajskim gnojem i otpadom organskog porijekla. Supstrat se dodaje ručno jednom dnevno, a istovremeno se uklanja približno ista količina tekućine koja nastaje tijekom digestije. Supstrat se ne miješa tijekom digestije pa se sediment koji se nataloži na dnu reaktora mora ručno ukloniti 2 do 3 puta godišnje. Kod uklanjanja sedimenta na dnu reaktora ostavlja se približno jedna petina sadržaja koji služi kao inokulum (podloga za razvoj mikroorganizama).



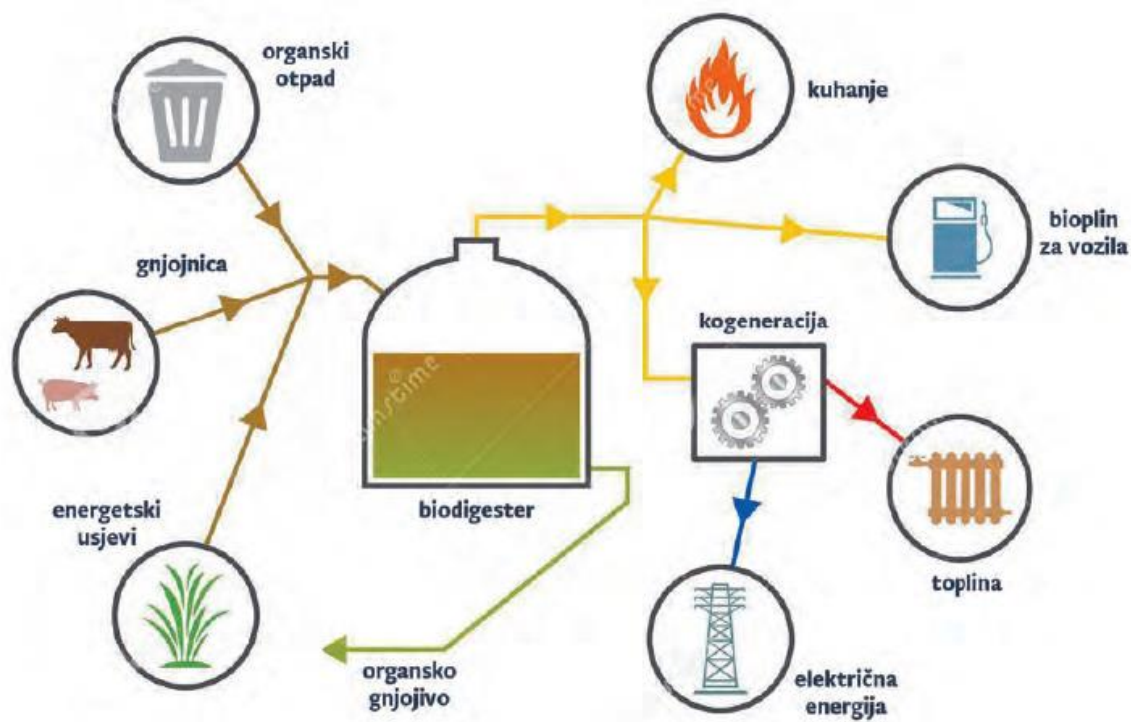
### Indijski tip postrojenja

Sličan je kineskom, što se podzemnog dijela digestora tiče, razlika je u tome što se supstrat taloži na dnu reaktora, a bioplina se sakuplja u plutajućem bioplinskom zvonu, koje služi kao rezervoar. Bioplinsko zvono pluta izravno na fermentacijskom kaši.



### Komunalno kogeneracijsko postrojenje

Bioplin dobiven anaerobnom digestijom organske tvari može biti energent za kogeneracijsku elektranu-toplanu. Predlaže se da se napravi bioplinsko postrojenje na području poslovne zone Dubovo koje će zaprimati biorazgradivi otpad pogodan za fermentaciju u procesu anaerobne digestije. Proizvedena količina električne energije se može plasirati u mrežu, a toplinska energija se može utilitirati na licu mjesta bilo u samom bioplinskom postrojenju za zagrijavanje digestata ili u obližnjim proizvodnim pogonima same poslovne zone. Bioplin se također može koristiti za hlađenje putem apsorpcijskih hladnjaka.



Investiciju i vođenje projekta može se odraditi putem javno-privatnog partnerstva u suradnji s lokalnom energetsom zadrugom. Primjer smo obradili prilikom predstavljanja zadruga u Danskoj.

Ako se uzme da je ukupna prosječna godišnja količina otpada na području otoka Korčule 7.521,85 tone može se izračunati okvirno teoretska količina energije dobivena iz otpada. Proračun (primjer za biootpad):

<b>1 kWh = 0,0036 GJ</b>
<b>1 GJ = 1 kWh 0,0036 = 277,77 kWh</b>

Sada se maseni udio izražen u postocima preračunava u tone, a za to se koristi podatak ukupne količine otpada na području otoka Korčule.

$$7521,85 \text{ t} \times 43,1 \% = 3.234,39 \text{ t}$$

Maseni udio izražen u tonama množi se sa odgovarajućom energetsom vrijednosti. Stoga slijedi:

$$3.234,39 \text{ t} \times 16 \text{ GJ/t} = 51.750,24 \text{ GJ}$$

Sada se dobivena vrijednost pretvara u kWh.

$$51.750,24 \text{ GJ} / 0,0036 = 14.375.066,67 \text{ kWh}$$

Ukoliko se to želi usporediti s godišnjom bruto potrošnjom Republike Hrvatske koja je iznosila 19 019,3 GWh se dolazi do vrijednosti koja čini 1,237 % iste.

$$1 \text{ kWh} = 10^{-9} \text{ TWh}$$

$$14.375.066,67 \text{ kWh} \times 10^{-9} = 0,01437 \text{ TWh}$$

$$0,01437 \text{ TWh} / 16,9 \text{ WTh} \times 100 \% = 0,085 \%$$

### *Veličina i odabir mjesta za bioplinsko postrojenje*

Veličina bioplinskog postrojenja se određuje na temelju triju parametara:

- Dnevni unos sirovine
- Vrijeme zadržavanja
- Volumen digestora

#### **Unos organske tvari (BR)**

Veličina postrojenja za bioplin ovisi o prosječnom dnevnom skladištu i očekivanom vremenu zadržavanja materijala u bioplinskom sustavu. Kapacitet postrojenja treba projektirati na temelju dostupnosti sirovina.

Sustava za digestiju (veličina i tip digestora) temelji se na kompromisu između maksimalnog prinosa bioplina i opravdanog ulaganja u postrojenje. U tom je smislu unos organske tvari važan parametar, koji indicira koliko suhe organske tvari može biti uneseno u digestor, po volumenu u jedinici vremena, što je iskazano u sljedećoj jednadžbi:

$$BR = m \cdot cVR$$

BR - unos organske tvari (kg/d·m<sup>3</sup>)

m - masa supstrata unošena po jedinici vremena (kg/d)

c - sadržaj organske tvari (%)

VR-volumen digestora (m<sup>3</sup>)

### **Vrijeme hidraulične retencije (VHR)**

Važan parametar za dimenzioniranje digestora je vrijeme hidraulične retencije (VHR). Vrijeme hidraulične retencije je prosječni vremenski interval zadržavanja supstrata u digestoru. VHR je u korelaciji s volumenom digestora VRi volumenom supstrata V unesenog u jedinici vremena, a može se izračunati prema sljedećoj jednadžbi:

$$VHR = VR/V$$

VHR - vrijeme hidraulične retencije (dan)

VR - volumen digestora (m<sup>3</sup>)

V - volumen supstrata unesenog u jedinici vremena (m<sup>3</sup>/d)

Vrijeme zadržavanja sadržaja u digestoru mora biti dovoljno dugo kako bi se osiguralo da je količina bakterija iznesenih obrađenim ostatkom digestata manja od novonastalih bakterija koje se nalaze u dijelu supstrata koji ostaje u digestoru. Uobičajeno vrijeme potrebno za razmnožavanje bakterija je 40 dana. Kratko vrijeme zadržavanja u fermentatoru omogućava preradu veće količine supstrata, ali rezultira manjim prinosom plina. Stoga je neophodno prilagoditi VHR specifičnom stupnju razgradnje korištenog supstrata.

### **Primjer baznog modela**

Detaljno dimenzioniranje bi sljedilo nakon iscrpne analize dostupne sirovine na otoku Korčuli, dok za potrebe ove studije donosimo izračun za jedan modul od 75 kW. Multiplikacijom prema jediničnoj količini dostupne sirovine bi se došlo do konačne veličine samog postrojenja. Ovakav vid dimenzioniranja je pogodan zbog svoje mogućnosti modularnosti tj. faze izgradnje. I sama operacija pogona bi se mogla prilagođavati dostupnosti sirovine s obzirom na sezonalnost posjeta turista otoku Korčuli. U tablici donosimo tehničke specifikacije jednog modula.

Predlaže se izgradnja ovakvog sustava na području buduće poslovne zone Dubovo gdje se planira i pretovarna stanica za ostale vrste otpada. Biootpad bi se mogao na taj način upotrebiti kao sirovina za bioplinsko postrojenje, a proizvedena energija koristiti na samom otoku, bilo za opskrbu električnom energijom lokalne zajednice (kućanstva, gospodarstvo), bilo toplinska energija za proizvodne pogone u samoj poslovnoj zoni.

Također se preporuča da samo postrojenje vodi i upravlja lokalna energetska zajednica.

<b>Ukupna električna snaga postrojenja [kWe]</b>	75
<b>Planirana proizvodnja električne energije [kWeh/god]</b>	582.640,26
<b>Ukupna toplinska snaga postrojenja [kWt, nominalno]</b>	73,51
<b>Planirana proizvodnja toplinske energije [kWth/god]</b>	589.697,16
<b>Učinkovitost proizvodnje električne energije [%, nominalno]</b>	41,28
<b>Učinkovitost proizvodnje toplinske energije [%, nominalno]</b>	40,67
<b>Godišnji sati rada pogona za proizvodnju električne energije [h]</b>	7.926
<b>Godišnji sati rada za proizvodnju toplinske energije [h]</b>	7.926
<b>Toplinska energija potrebna za zagrijavanje fermentora [kWth]</b>	176.909,91
<b>Toplinska energija potrebna za zagrijavanje fermentora [%]</b>	30
<b>Predviđena godišnja proizvodnja bioplina [Nm<sup>3</sup>]</b>	347.790,12
<b>Očekivana srednja ogrjevna vrijednost bioplina [kWth/Nm<sup>3</sup>]</b>	3,99
<b>Godišnja vlastita potrošnja električne energije bioplinskog postrojenja [kWeh]</b>	42.310,52
<b>Godišnja isporuka električne energije u javnu mrežu [kWeh]</b>	540.329,74
<b>Pokrivanje potreba za električnom energijom [domaćinsto]</b>	100
<b>Ekvivalent godišnje uštede emisija CO<sub>2</sub> [t]</b>	510







### *Primjeri iz Europe*

#### **Bioplinsko postrojenje u Beču**

U ovom se postrojenju mehanički i biološki obrađuje kuhinjski otpad iz kućanstava, kantina i restorana, ostaci hrane s tržnica i hrane kojoj je prošao rok trajanja. Ono godišnje iskoristi otprilike 22.000 tona kuhinjskog otpada za proizvodnju 1.7 milijuna kubičnih metara bioplina s

udjelom metana od oko 70%. To je dovoljno da bioplinom opskrbi otprilike 900 kućanstava. Sporedni proizvod procesa je kompost koji se koristi u poljoprivredi.

Kuhinjski otpad zaprema se u krutom i tekućem obliku. Iz krutog otpada se grabilicom izdvajaju veći neželjeni predmeti, a ostatak se reže na komade promjera do 200 mm kojima se dodaje voda kako bi nastala suspenzija s udjelom suhe tvari od 8 do 12%. Suspenziji se dodaje tekući kuhinjski otpad sa samljevenim komadićima promjera 40 mm. Iz suspenzije se izdvajaju plastika i razna vlakna koja plutaju na površini te pijesak i staklo koji se talože. Dobro miješana suspenzija se potom odvodi u metalne spremnike i zagrijava na temperaturu od 70°C u trajanju od oko sat vremena, kako bi se uništili neki mikroorganizmi i inaktivirali određeni enzimi. Nakon toga se hladi na temperaturu od 37 do 40°C koja je prikladna za mezofilnu anaerobnu digestiju. Mikroorganizmi koji su aktivni pri toj temperature bez prisustva kisika 20 dana hidrolitički (cijepanjem molekula djelovanjem vode) razgrađuju makromolekule na organske kiseline i bioplin, pritom smanjujući ukupni volumen organske tvari. Budući da bioplin sadrži sumporovodik koji je vrlo nagrizajući plin, uklanja se kontroliranim dovodenjem male količine zraka koja omogućuje sumpornim bakterijama (npr. roda Thiobacillus) oksidirati sumporovodik u elementarni sumpor i smanjiti koncentraciju sumporovodika u bioplinu za 95%. Nakon odvodnje bioplina, preostala suspenzija se centrifugira. Dobiveni talog se koristi za proizvodnju komposta, a voda se koristi u narednom ciklusu obrade kuhinjskog otpada.



### Bioplinsko postrojenje seoske zadruge „Öko Energie Strem“ u Stremu

Zbog zapuštanja mnogih pašnjaka i oranica, općina Strem u Austriji odlučila je uzgajati djetelinu, kukuruz, suncokret i razne vrste trava (Poaceae) za lokalnu proizvodnju električne i toplinske energije. Nakon žetve, kukuruz i razne vrste trava se odlažu u silos. Ocjedne i procjedne vode iz silosa dovode se u cilindrični betonski spremnik koji se naziva digestorom. U prvi od dva digestora dnevno se ubacuje otprilike 30 tona silaže (godišnje oko 11 000 t) i dovodi tekuća frakcija smjese iz drugog digestora kako bi se razrijedila silaža i omogućio dobar kontakt između nje i mikroorganizama. Učinkovitost anaerobne digestije dodatno se potiče strojnim miješanjem smjese. U digestoru su osigurani anaerobni termofilni uvjeti (49,5°C). Nastali bioplin se odvodi do generatora, a preostala suspenzija se prebacuje u drugi digestor. U drugom digestoru također se stvara bioplin i iskoristava za proizvodnju električne i toplinske energije. Trideset posto suspenzije iz drugog digestora vraća se u prvi digestor te se tako osigurava recikliranje vode i mikroorganizama. Ostatak suspenzije koristi se kao gnojivo u poljoprivredi. Električna snaga kogeneracijske elektrane – toplane je 500 kW, a toplinska 600 kW.



## Prijenos i distribucija električne energije

Razvoj distribucijske mreže na otoku Korčuli biti će determiniran porastom potrošnje električne energije i vršnog opterećenja sustava, lokacijama i veličinom novih proizvodnih postrojenja, očekivanim prilikama na širem tržištu električne energije.

Ciljevi infrastrukture za distribuciju električne energije su sljedeći:

- jedinstveni ODS - s ciljem osiguravanja ujednačene kvalitete te uvjeta pristupa i korištenja distribucijske mreže
- napredni mjerni sustav - s ciljem omogućavanja fleksibilnosti korisnika mreže, vremenski promjenjivih tarifa i izravnog upravljanja potrošnjom
- napredna mreža - s ciljem inteligentne integracije proizvođača, kupaca i onih koji objedinjuju te dvije funkcije, kako bi se osigurala učinkovita, održiva i sigurna opskrba električne energije.

## Razvoj elektroenergetske mreže na otoku korčula

Dugačka 35 kV mreža poluotoka Pelješca i otoka Korčule i nepovoljna raspodjela opterećenja duž iste (trafostanice s najvećim opterećenjem se nalaze na kraju izvoda) rezultiraju padovima napona na granici dozvoljenih, a pri maksimalnom opterećenju i nižim od dozvoljenih, prvenstveno u TS 35/10 kV Zamošće i TS 35/10 kV Korčula. U slučaju neraspodjivosti napajanja iz pojne trafostanice TS 110/35 kV Blato, napajanjem iz TS 110/35 kV Ston je moguće opskrbiti svega 40% vršne ljetne potrošnje Pelješca i Korčule uz uvjet održavanja naponskih prilika u 35 kV mreži u propisanim granicama. Zbog svega navedenog, od strane HEP-ODS-a je iniciran zahtjev za izgradnjom nove TS 110/x Zamošće ili TS 110/x kV Korčula.

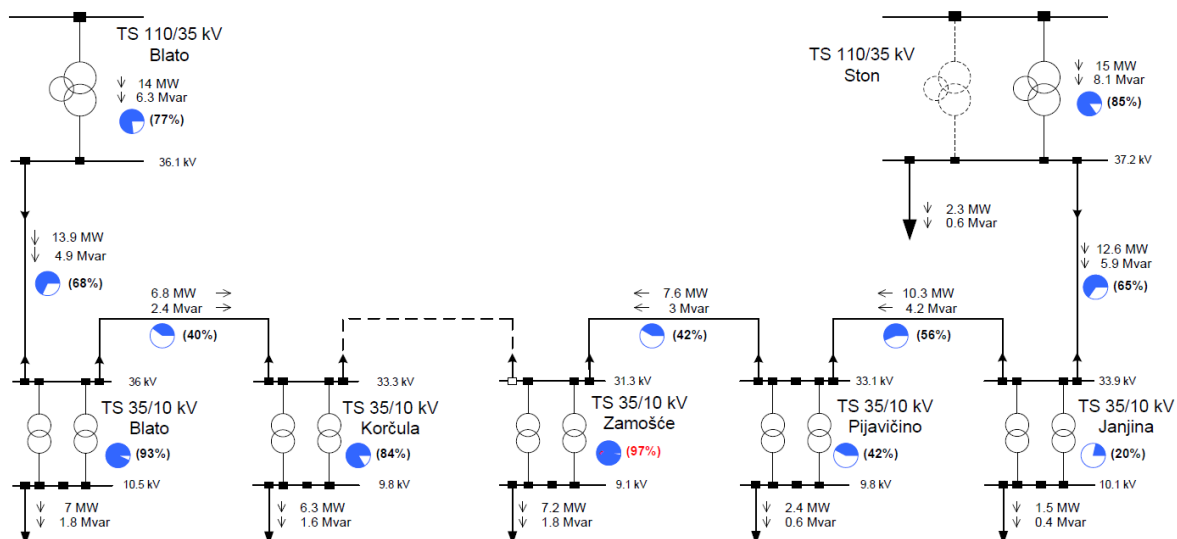
Elektroenergetsku mrežu čini 6 trafostanica 35/10 kV radijalno napajanih iz dviju trafostanica 110/35 kV. U sljedećoj tablici su pobrojane navedene trafostanice, njihove snage te smještaj.

Cijelom dužinom poluotoka Pelješca i otoka Korčule paralelno se protežu 35 kV i 110 kV mreža koje povezuju navedene trafostanice. 110 kV i 35 kV mreža su dominantno zračne izuzev podmorske dionice između Korčule i Pelješca.

U redovnom pogonu napajanje TS 35/10 kV se vrši radijalno od TS 110/35 kV Blato prema TS 35/10 kV Blato i TS 35/10 kV Korčula odnosno od TS 110/35 kV Ston prema TS 35/10 kV Janjina, TS 35/10 kV Pijavičino i TS 35/10 kV Zamošće.

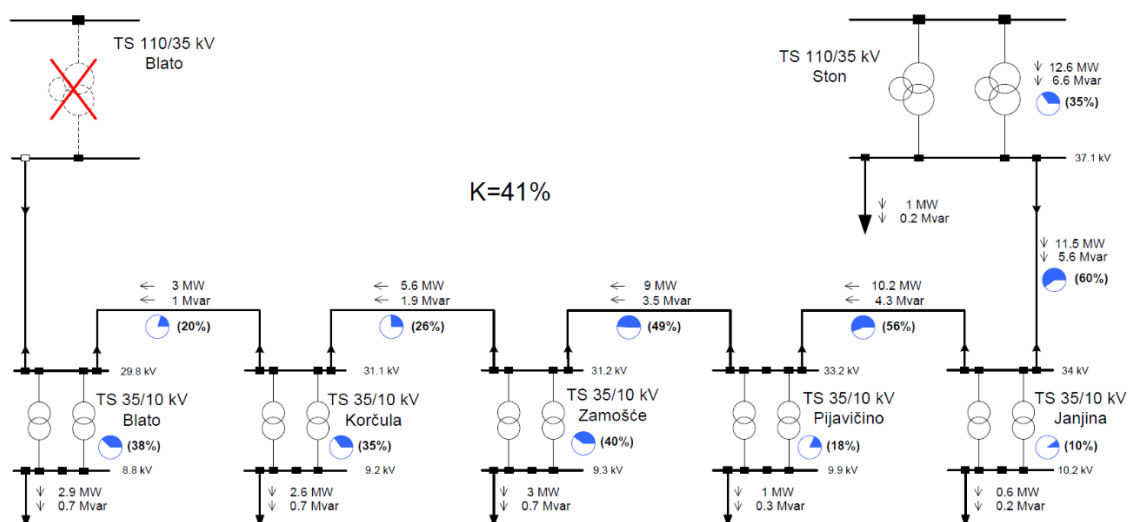
Između TS 35/10 kV Zamošće i TS 35/10 kV Korčula raspoloživa je 35 kV podmorska kabelska veza preko koje se može osigurati djelomično rezervno napajanje. 110 kV vodom su povezane TS 110/35 kV Ston i TS 110/35 kV Blato pri čemu se smjer napajanja u redovnom pogonu najčešće od TS 110/35 kV Ston prema TS 110/35 kV Blato.

Potrošnju promatranog konzuma karakterizira značajan utjecaj turističke sezone (srpanj-kolovoz), te se izrazito maksimalno opterećenje javlja u ljetnim mjesecima.



Na slici prikazani su tokovi snaga i naponske prilike u redovnom pogonu pri maksimalnoj potrošnji. Rezultati pokazuju da i u postojećem redovnom pogonu dolazi do značajnog pada napona duž 35 kV mreže. Takve naponske prilike su posljedica vrlo dugačke 35 kV mreže do TS 35/10 kV Korčula odnosno TS 35/10 kV Zamošće, tako da posebno loše naponske prilike vladaju u navedenim TS na 35 kV strani, što se dalje reflektira na mrežu 10 kV i NN mrežu. Po pitanju kapaciteta elektroenergetskih objekata, prikazane pogonske prilike pokazuju opterećenje TS 35/10 kV Zamošće na granici dozvoljenog. Isto vrijedi i za TS 35/10 kV Blato, te u nešto manjoj mjeri za TS 35/20 kV Korčula.

U slučaju neraspodivnosti primarnog napajanja TS 35/10 kV, rezervno napajanje se osigurava preko podmorske 35 kV veze između TS 35/10 kV Zamošće i TS 35/10 kV Korčula. TS Blato ili KB 35 kV do TS 35/10 kV Blato, moguće teoretski pokriti samo 41% vršnog opterećenja mreže Pelješca i Korčule iz TS 110/35 kV Ston. Pri tome je za kriterij granično mogućeg opterećenja uzet najveći pad napona u 35 kV mreži u iznosu od 15%. Naravno, u praksi je čak i stanje s takvim opterećenjem praktički neodrživo zbog velikih padova napona u mreži 10 kV, što znači da je u ovakvom slučaju moguće pokriti tek minimalno opterećenje.



U slučaju neraspoloživosti napajanja iz TS 110/35 kV Ston prilike su slične, preko TS 110/35 kV Blato može se osigurati napajanje za cca. 65% vršne ljetne potrošnje, pri čemu dolazi do graničnog opterećenja transformatora u TS 110/35 kV Blato, a napon 35 kV u TS 35/10 kV Janjina iznosi 30.3 kV.

Dakle, jasno je da ovakvo stanje zahtijeva dogradnju mreže izgradnjom dodatne pojne točke 110/35 kV na lokaciji Zamošće ili Korčula ili 110/10(20) kV koja bi dugoročno preuzela opterećenje postojećih TS 35/10 kV Korčula i Zamošće. Takva transformacija je već odavno planirana na lokaciji Korčula, ali se porastom opterećenja u TS Zamošće i zahtjevom za priključak novih većih potrošača otvara mogućnost da se umjesto TS 110/x Korčula izgradi TS 110/x kV Zamošće. Izgradnja TS 110/x kV Zamošće moguća je u više varijanti s obzirom na njenu osnovnu koncepciju (naponske razine), smještaj postrojenja 110 kV, 35 kV i 10(20) kV, tehnologiju postrojenja 110 kV, etapnost gradnje it

## Grijanje

### Energetska učinkovitost

Povećanje energetske učinkovitosti je najvažniji mehanizam smanjenja potrošnje energije i jedno od temeljnih načela energetske tranzicije. Povećanje energetske učinkovitosti je nužno kako bi se osigurala cjenovna pristupačnost energije. Predviđa se povećanje energetske učinkovitosti u svim područjima potrošnje i u cijelom lancu od proizvodnje, prijenosa i transporta, distribucije i potrošnje.

Primjenjivat će se sve metode smanjenja potrošnje od zakonske regulative, primjene standarda i normi, zamjene postrojenja i uređaja do zabrane korištenja neučinkovitih uređaja.

U zgradarstvu se predviđa intenziviranje dobre prakse energetske obnove svih zgrada (stambenih i nestambenih) s usmjeravanjem obnove prema nZEB standardu (zgrade gotovo nulte energije), koji podrazumijeva i snažnije iskorištavanje OIE.

### Biomasa

Grijanje na drva (biomasa) predstavlja najstariji izvor toplinske energije, a je to i ekonomski najprihvatljiviji sustav grijanja. Danas možemo pronaći brojne vrste grijanja dostupne za kućanstvo. Oko 3 milijarde ljudi i dalje kuha i grije svoje domove koristeći biomasu na dnevnoj bazi. Doduše većina tih ljudi živi u zemljama tzv. trećeg svijeta i niskih i srednjih su primanja. Ali nemojmo se zavaravati da je to negdje daleko ili nama nepojmljivo. Grijanje na drva predstavlja vrlo čest izbor grijanja u domovima što nam govori i podatak da se više od 30% kućanstva u Hrvatskoj grije na ovaj način. I na otoku Korčuli se nezanemariv broj ljudi koristi sličnim metodama u svakodnevnom životu.

Da ne bi bilo zabune, korištenje biomase za kuhanje i zagrijavanje ne bi trebalo biti indikator zaostalosti i primitivizma. Današnja tehnologija korištenja biomase je toliko unapredovala da ni u kom slučaju ne zaostaje za tehnologijom koja koristi neke druge oblike energenata. Ljepota korištenja biomase jest u tome što je prilagodljiva svakoj situaciji; od toga da želite imati potpuno automatizirani i digitalizirani sustav koji možete pokretati i kontrolirati u bilo kojem trenutku putem računala ili mobilnog telefona, pa do jednostavne tehnologije koju možete i sami izgraditi s vrlo malo resursa, početnog znanja i iskustva.

### DEFINICIJA BIOMASE

Krenimo od početka... Što je to biomasa? Ako želimo što jednostavnije i kraće objasniti nekome što je to biomasa najjednostavnije je reći: **SVE ORGANSKO**. To je najstariji izvor energije i kao takav se koristi veći dio čovjekovog postojanja.

Ali ako poželimo neku strukturiraniju i stručniju definiciju biomase samo trebamo potražiti direktivu EU I Vijeća Europe broj 2003/30/EC od 08.05.2003. članak 2. i saznati:

BIOMASA - biorazgradivi dio proizvoda, ostataka i otpadaka od poljoprivrede (uključivo biljne i životinjske tvari), šumarstva i drvne industrije, kao i biorazgradivi dijelovi komunalnog i industrijskog otpada čije je energetske korištenje dopušteno.

Biomasa spada u obnovljive izvore energije i predstavlja njihov najsloženiji oblik:

- obuhvaća široku sirovinsku osnovu
- mjesto korištenja energije iz biomase se može odvojiti od mjesta nastanka biomase
- iz biomase se mogu proizvesti sva tri oblika korisne energije (mehanička, toplinska, električna)
- iz iste vrste biomase mogu se proizvesti različiti oblici korisne energije korištenjem različitih tehnologija pretvorbe
- nalazi se u sva tri agregatna stanja: čvrstom stanju (ogrjevno drvo, drveni ugljen, kora, drveni otpad, lišće, nedrvne stabljike, sječka, peleti, briketi)
- tekućem stanju (razna ulja ili alkoholi, pogodni za korištenje u postojećim motorima s unutarnjim izgaranjem - biodizel, bioetanol, biometanol)
- plinovitom stanju (nusprodukti raspadanja organskih tvari, npr. bioplina, plin iz rasplinjavanja biomase, deponijski plin)
- proizvodnja energije biomase omogućuje kontinuirani proces sličan kao i kod konvencionalne energije dobivene iz fosilnih goriva
- energija iz biomase se može skladištiti

Iz ovog proizlazi da je biomasa kao energent izvrsnih karakteristika u odnosu na ostale obnovljive izvore energije, pa i na fosilna goriva. Iako pada u drugi plan u odnosu na vjetar i solarne panele, vrijeme će pokazati da njeno vrijeme neupitno dolazi.

### **KAKO SE IZ BIOMASE MOŽE DOBITI ENERGIJA?**

Jednostavnim *izgaranjem* biomasa se može izravno pretvarati u energiju pri čemu se proizvodi pregrijana vodena para za grijanje u industriji i kućanstvima ili za dobivanje električne energije u malim termoelektranama.

*Fermentacija* biomase u alkohol zasad je najrazvijenija metoda kemijske konverzije biomase. Takav se postupak najopsežnije razvija u Brazilu, gdje se godišnje dobiva više od milijun tona etanola za pogon vozila, a očekuje se da će se ta proizvodnja i povećati. Uljna repica i neke druge uljarice daju biodizel koji se može izravno upotrebljavati u dizelskim motorima.

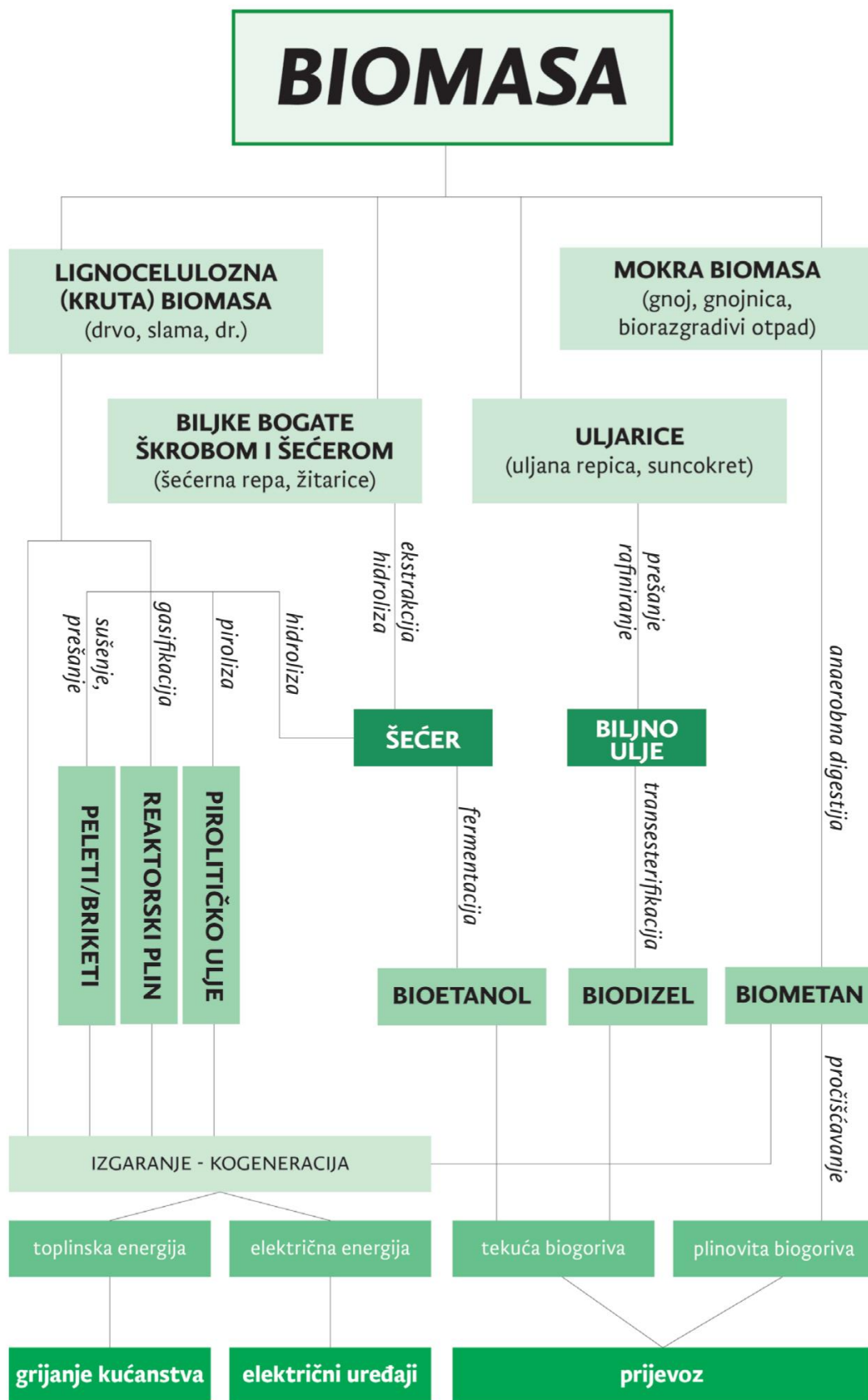
*Anaerobna fermentacija* se koristi za dobivanje metana iz biomase. Bioplina nastao fermentacijom bez prisutnosti kisika sadrži metan i ugljik pa se može upotrebljavati kao gorivo.

Nadalje, isti izvor biomase može se pretvoriti u različite oblike energije.

Primjer kukuruz:

- sagorijevanje → toplinska energija
- anaerobna digestija → bioplina → kogeneracija → električna i toplinska energija
- hidroliza - fermentacija → bioetanol → mehanička energija
- uplinjavanje → sintetički plin → mikroturbine → električna energija





## VRSTE BIOMASE



Budući da je pojam biomase jako širok, potrebno je rasčlaniti vrste biomase. Pa tako imamo:

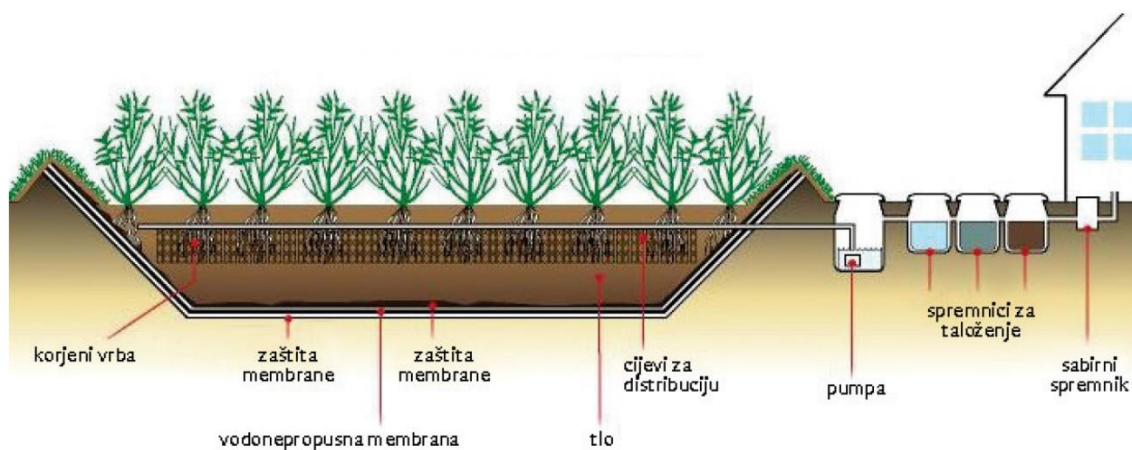
**Šumska biomasa** - ogrjevno drvo, prostorno drvo, te ostaci i otpad iz drvne industrije, nastali redovitim održavanjem šuma. Jako je bitno paziti da se održivo koristi šumski resurs. Ukoliko koristite vlastite šume bitno je poštivati pravila dobrog gospodarenja šumama. Ukoliko nemate vlastitu šumu, pokušajte nabavljati drva iz šuma koje imaju certifikat o održivom gospodarenju šumama. Hrvatska ima 44% površine pod šumama, s godišnjim prirastom od 9,6 milijuna m<sup>3</sup> i to je resurs koji moramo sačuvati za buduće generacije.

**Biomasa iz drvne industrije** - ostaci i otpad pri piljenju, brušenju, blanjanju. Najčešće vlasnici takvih pogona koriste to gorivo u vlastitim kotlovnicaama ili se koristi kao sirovina za proizvodnju briketa ili peleta. Jeftinije i kvalitetnije je gorivo od šumske biomase.

**Poljoprivredna biomasa** - ostatak pri uzgoju poljoprivrednih proizvoda namijenim proizvodnji hrane za ljude i stoku ili industrijskog bilja, bilo da je riječ o jednogodišnjim ili višegodišnjim nasadima. Najčešće se radi o ostacima godišnjih kultura: slama, kukuruzovina, oklasak, stabljike, ljske, koštice, itd. Bilo koji ostatak koji nastaje pri primarnoj preradi poljoprivrednih proizvoda također se smatra poljoprivrednom biomasom i može se iskoristiti za proizvodnju energenata. Neka od svojstava karakteristična za ovaj izvor biomase su heterogenost, niska ogrjevna moć, visok udio vlage, različite primjese (npr. Na, Cl). Najčešće se preša, balira ili peletira ovakva biomasa i spaljuje čime se koristi toplinska energija ili se proizvodi električna. Mudra opcija su kogeneracijska postrojenja gdje se istodobno dobivaju oba oblika energije. Najpoznatiji primjer je u Danskoj - elektrana na ostatke žitarica - instalirana snaga 450 MW!



**Energetski nasadi** - najčešće se uzgajaju biljke bogate uljem ili šećerom s velikom količinom suhe tvari (ugljik C). U ovom klimatskom području se najveći prinosi postižu s topolama, vrbama i jablanima oko 10-12 tona suhe tvari. Na svjetskoj razini najučestaliji energetski usjev je eukaliptus s prirastom od 35 tona suhe tvari godišnje. Sljedeći usjev je kineska trska s godišnjim prinosom od 17 tona po hektaru. Sami energetski nasadi se sastoje od gusto zasađenih plodnih mekih listača (vrba, topola, joha, bagrem) koji se žanju svakih 2-5 godina. Potrebno je napomenuti da kod uzgoja energetskih nasada postoji nekoliko stvari koje treba imati na umu. Bilo koji monokulturni nasad nije poželjan s aspekta očuvanja bioraznolikosti. Pogotovo ako se krče prirodne šume da bi se krenulo s proizvodnjom energetskih nasada s invazivnim i neautohtonim vrstama. Idealno rješenje bi bilo kombiniranje više vrsta, prilagođenih podneblju. Na primjer, kombinacija energetskog usjeva s korištenjem otpadnih voda; u engleskom govornom području poznato kao "coppicing". Riječ je o uzgoju mekolisnjača s kratkom ophodnjom. Postižu se veliki prinosi biomase, a ujedno se i zbrinjava otpadna voda. Ovakva metoda se može primijeniti u zbrinjavanju otpadnih voda kućanstva i izgraditi u vlastitoj režiji.



**Biomasa iz otpada** - izvor sirovine za proizvodnju bioplina mogu biti drveno-prerađivačka industrija, prehrambena industrija, ugostiteljstvo, organski dio komunalnog otpada, otpadni mulj nakon pročišćavanja otpadnih voda, izmet životinja, lešine i otpad iz klaonica. U teoriji raspadanjem svake organske materije oslobađa se bioplina. I to u omjeru:

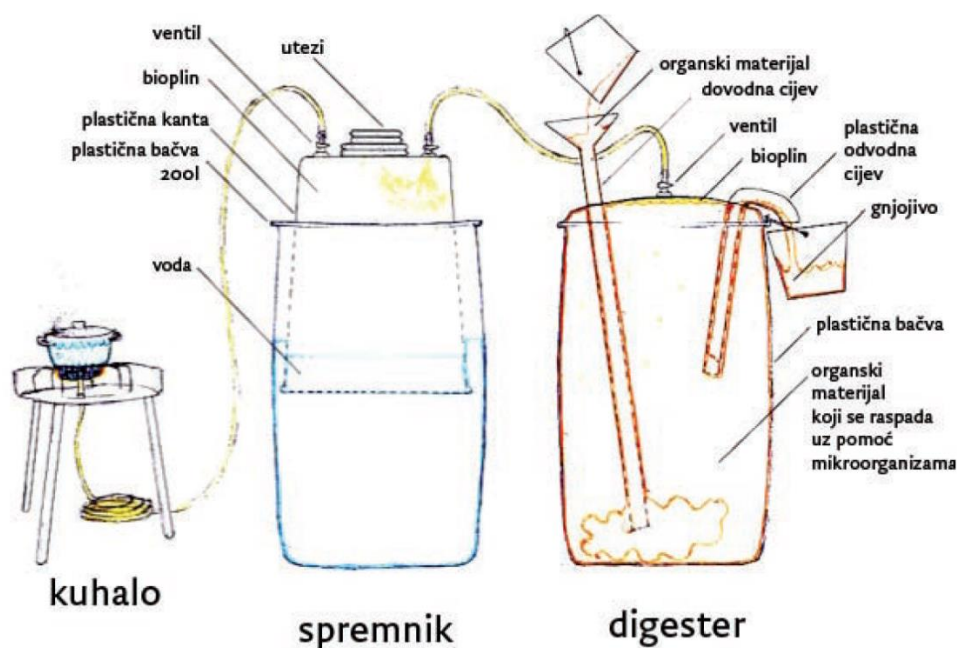
- metan  $\text{CH}_4$  (40-75 %),
- ugljični dioksid  $\text{CO}_2$  (25-60 %) i
- otprilike 2% ostali plinovi (vodik  $\text{H}_2$ , sumporovodik  $\text{H}_2\text{S}$ , ugljik monoksid  $\text{CO}$ ).

Bioplina je otprilike 20 % lakši od zraka i bez mirisa je i boje. Temperatura zapaljenja mu je između  $650$  i  $750^\circ\text{C}$ , a gori čisto plavim plamenom. Njegova gornja ogrjevna vrijednost je  $39,8 \text{ MJ/Nm}^3$  i gori sa oko 60 %-om učinkovitošću u konvencionalnoj bioplinskoj peći.

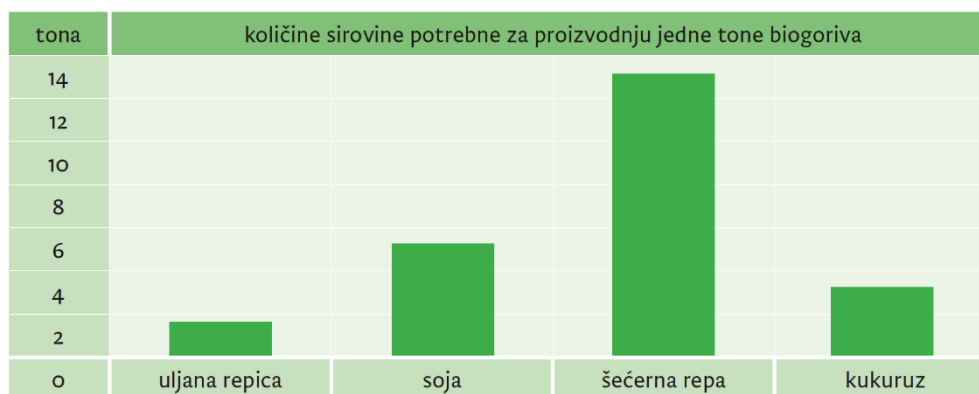
Bioplina se može direktno sagorjeti u procesu dobivanja toplinske i/ili električne energije ili se može pročistiti do razine od 95 posto metana čime se dobiva biometan koji se koristi kao zamjena za prirodni plin (ubrizgavanje u mrežu prirodnog plina, motorno gorivo i drugo).

Istraživanja su pokazala da prosječna obitelj proizvede dovoljno kućanskog kuhinjskog otpada iz kojega bi se mogao proizvesti jedan metar kubični bioplina. Ta količina bioplina je dovoljna za kuhanje 2-3 obroka dnevno, proizvesti 1,25 kWh električne energije, pogoniti motor s unutrašnjim izgaranjem snage 5 konjskih snaga 90 minuta ili osvjetljavati prostor plinskom lampom 28 sati.

Premda je ovo tehnologija stara tisućama godina, ona predstavlja budućnost u korištenju biomase kao energenta jer se dobije višestruka korist; koristi se obnovljivi izvor energije, održivo se zbrinjava otpad i dobije se vrijedno gnojivo na kraju procesa.



**Biogoriva** - etanol (alkoholno gorivo) nastaje hidrolizom molekula škroba koji se pomoću enzima pretvara u šećer, a on zatim fermentira u alkohol (šećerna trska, melasa, kukuruz, drvo, poljoprivredni ostaci). Donja ogrjevna vrijednost bioetanol iznosi  $27 \text{ MJ/kg}$ . Za proizvodnju metanola mogu se koristiti sirovine s visokim udjelom celuloze kao što je drvo i neki ostaci iz poljoprivrede. Sirovina se najprije konvertira u plinoviti međuproizvod iz kojeg se sintetizira metanol.



Biodizel nastaje esterifikacijom biljnih ulja s alkoholom metanolom. Donja ogrjevna vrijednost biodizela iznosi 37 MJ/kg. Kao sirovina se koristi uljana repica, suncokret, soja, životinjske masnoće, alge ili otpadno jestivo ulje. Ima svojstva slična motornim gorivima tako da se često miješa s običnim dizel fosilnim gorivima. Kada je mješavina u postocima od 20% biodizela i 80% normalnog fosilnog dizela, onda se to zove mješavina B20. Neki ljudi pogrešno vjeruju da je ta mješavina zapravo čisti biodizel. Biodizel je biorazgradiv, nije otrovan, može se proizvoditi lokalno u većini država. Ukoliko će se koristiti deforestacija šuma i monokulturne poljoprivredne tehnike, biodizel bi moglo postati ozbiljna prijetnja okolišu. Zato dobru alternativu tome predstavlja proizvodnja biodizela iz otpadnog kuhinjskog ulja.

## Grijanje na drva/biomasu

Prednosti grijanja na drva su brojne:

- drvo je jedna od najjeftinijih vrsta toplinskih energenata,
- ekološki je prihvatljivo zbog svoje 100%-tne obnovljivosti,
- lako se upotrebljava,
- jednostavna instalacija samog uređaja.

Među najučestalijim rješenjima za grijanje na drva su grijanje na kamin te centralno grijanje na drva. Pitanje koje se postavlja kad nabavljate ogrjevno drvo je koju vrstu drveta kupiti. Najčešće se nudi bukva, grab, hrast ili bagrem. Kako se odlučiti? Premda prevladava mišljenje da je bukva najbolje ogrjevno drvo jer ima najveću ogrjevnu moć, to nije uvijek točno. Jako je bitno u kojim jedinicama uspoređujete podatke. Tu dolazimo da hipoteze: Što je teže? Kilogram željeza ili kilogram perja? Da sve ne bi ostalo na zagonetkama pokušati ćemo razjasniti neke stvari.

U prosjeku možemo zaključiti da ogrjevno drvo (bukva, grab, jasen ili hrast) ima u jednom prostornom metro ogrjevnu vrijednost oko 2100 kWh. Ako kupujemo brikete ili pelete onda se koriste kilogrami kao mjerne jedinice. Kod nabave sječke se pak koristi nasipni metar. Kako onda usporediti energente?

**Puni kubni metar** (m<sup>3</sup>) koristi se za izražavanje volumena koji u potpunosti ispunjava drvo. Ova se mjerna jedinica često koristi za debla.

**Prostorni metar** (prm) jedinica je mjere koja se koristi za uredno složene cjepanice.

**Nasipni metar** (nm) jedinica je mjere koja se koristi za cjepanice i, češće, drvenu sječku, a odnosi se na volumen koji zauzima drvo, ali uključujući i zračni prostor, prazan prostor koji se smatra ispunjenim.

	TRUPCI	METRICE	IZREZANE CJEPANICE		DRVNA SJEČKA	
			složeni	nasipni	fino (G30)	srednje (G50)
	m3	prm	prm	nm	nm	
1 nasipni metar (nm) srednje drvene sječke	0,33	0,50			0,80	1,00
1 nasipni metar (nm) fine drvene sječke	0,40	0,55			1,00	1,20
1 nasipni metar (prm) izrezanih cjepanica	0,50	0,70	0,60	1,00		
1 prostorni metar (prm) izrezanih cjepanica	0,85	1,20	1,00	1,70		
1 prostorni metar (prm) metrica	0,70	1,00	0,80	1,40	1,75	2,10
1 m <sup>3</sup> trupaca	1,00	1,4	1,20	2,00	2,50	3,00

## OGRJEVNA VRIJEDNOST GORIVA

Primarna energija koju sadrži gorivo izgaranjem se pretva ra u krajnju energiju koja se koristi za grijanje ili pripremu tople vode. Jako je bitno kada uspoređujete vrijednosti da ste sigurni da pričamo u istim jedinicama.

Ogrjevna vrijednost goriva je količina energije koja se otpušta tijekom potpunog izgaranja po jedinici mase goriva. Vlaga smanjuje ogrjevnju vrijednost drva. Dio energije koji se otpušta tijekom izgaranja troši se na isparavanje vode te se to gubitak topline. Isparavanje vode "troši" od 2,44 MJ po kilogramu vode. Tijekom sušenja, smanjenje od 10% u vlažnosti uzrokuje povećanje od otprilike 0,6 kWh/kg (2,16 MJ/kg) u energetskeoj vrijednosti. Zato je jako bitno koristiti suha drva za loženje.

Ogrjevna vrijednost suhog drva za različite vrste drva iznosi od 18,5 do 19 MJ/kg. U četinjača je 2% viša nego li u listača. Uzrok ove razlike je u višem udjelu lignina, smole, voska i ulja.

U praksi vrlo često postoji potreba usporedbe ogrjevne vrijednosti moći između fosilnih i drvnih goriva. Iz sljedeće tablice vidimo da ukoliko uspoređujemo ogrjevnju vrijednost po kilogramu biomase tada bukva ima najmanju vrijednost, dok jela ima najveću. To je upravo suprotno od onoga što smo navikli čuti. Ali da budemo korektni, sve je u tome o kojim jedinicama pričamo. Ukoliko uzmemo u obzir volumen, (jedinica koja se koristi pri kupnji ogrjevnog drva) onda je istina da za metar prostorni bukovog drva dobijemo veću ogrjevnju vrijednost u odnosu na jelu. Razlog tome je u gustoći drva i shodno tome i masi. Kod kupovine peleta, obračunska jedinica je kilogram i ogrjevna vrijednost je oko 5 kWh/kg i ona je konstantna za kvalitetne pelete. Kod cjepanica je srednja ogrjevna vrijednost oko 4,2 kWh/kg. Što su cjepanice oblije to ih u prostorni metar više stane, dok razni nepravilni i kvrgavi komadi znatno smanjuju količinu, a time i ogrjevnju vrijednost.

1 l lož ulja ~ 2,5 kg drva
1 kg lož ulja ~ 3 kg drva

NETO OGRJEVNA VRIJEDNOST (SREDNJE VRIJEDNOSTI)		
MJ	GORIVA	kWh
14,40 MJ/kg	1 kg drva	4,00 kWh/kg
3,60 MJ	1 kWh električne energije	1 kWh
20,20 MJ/kg	Lignit (briketi)	5,60 kWh/kg
29,50 MJ/kg	Koks 40/60	8,20 kWh/kg
27,60 MJ/kg	Ugljen	7,67 kWh/kg
46,30 MJ/kg (24,55 MJ/l)	LPG (1 m <sup>3</sup> = 4 l = 2 kg)	12,87 kWh/kg (6,82 kWh/l)
36,00 MJ/m <sup>3</sup>	Prirodni plin (1 kg = 5,8 l)	10,00 kWh/m <sup>3</sup>
42,5 MJ/kg (36,17 MJ/l)	Lož ulje	11,80 kWh/kg (10 kWh/l)

SREDNJA VRIJEDNOST ENERGETSKIH VRIJEDNOSTI	
SUHO DRVO (M 0%)	5,14 kWh/kg
PELETI (M 10%)	4,6 kWh/kg
CJEPANICE (M 20%)	4 kWh/kg
DRVNA SJEČKA (M 30%)	3,4 kWh/kg

OGRJEVNE VRIJEDNOSTI POJEDINIH VRSTA DRVA				
VRSTA DRVA		OGRJEVNA VRIJEDNOST		
		1 m <sup>3</sup> volumena (kWh)	po 1 m <sup>3</sup> složenog drva (kWh)	po 1 kg (kWh)
bjelogorično drvo	breza	2700	1900	4,3
	bukva, grab	2800	2100	4,0
	hrast	2900	2100	4,2
	jasen	2900	2100	4,2
	jablan, topola	1700	1200	4,1
	brijest	2800	1900	4,1
	vrba	2000	1400	4,1
crnogorično drvo, četinjače	smreka	2100	1500	4,5
	bor, ariš	2300	1700	4,4
	jela	2000	1400	4,5

## SAGORJEVANJE DRVA

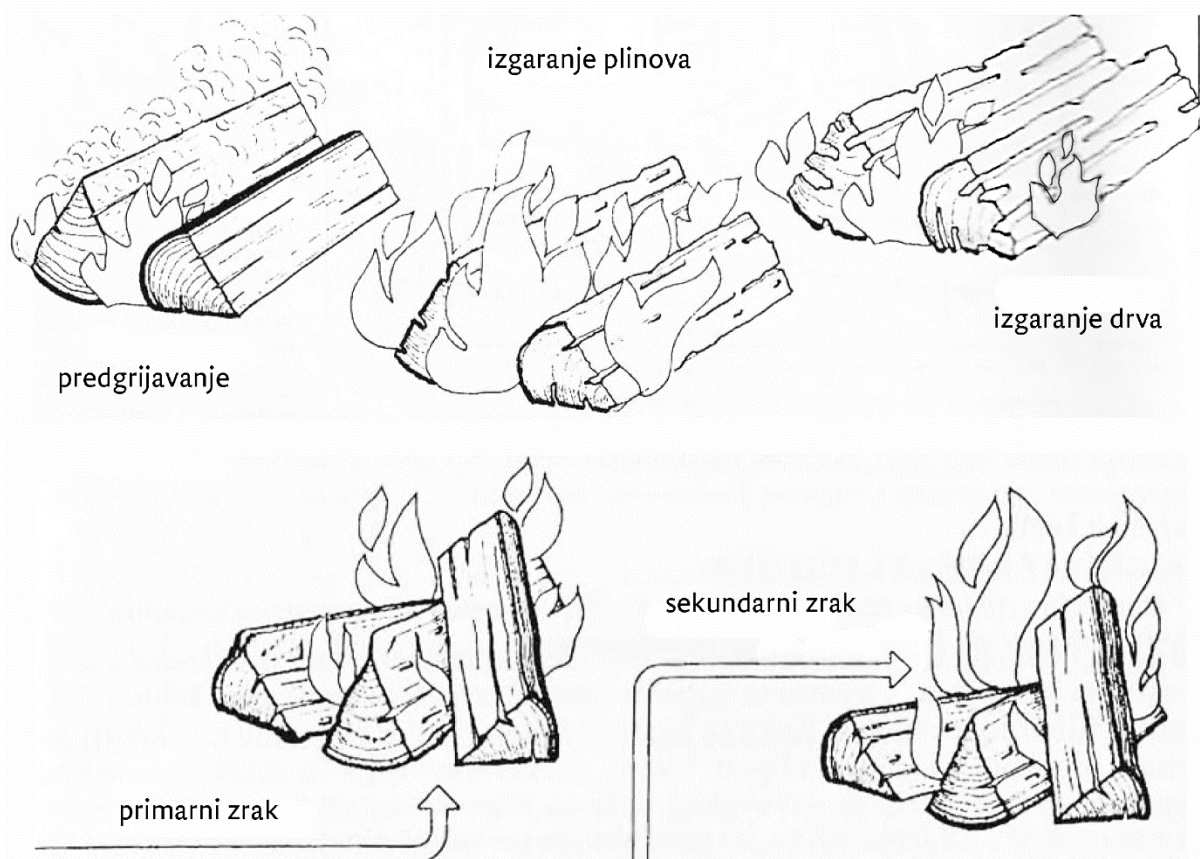
Zacijelo će mnoge iznenaditi činjenica da više od 80 posto drvnih sastojaka izgara u plinovitom stanju. Drvo je od svih krutih goriva najbogatije plinovitim elementima, pa stoga i veći dio ogrjevne vrijednosti (oko 70 posto) drva imaju upravo visoko kalorični plinoviti sadržaji. Za usporedbu navedimo podatak da kod najboljeg krutog goriva -antracita -plinoviti sastojci iznose samo 3 do 10 posto.

Dakle, drvo je plinovito kruto gorivo (istina je, mada čudno zvuči), gdje u procesu izgaranja sagorijevaju plinoviti sastojci nastali kao proizvod u procesu toplinskog rastvaranja drva. Upravo zbog toga u procesu sagorijevanja javljaju se lijepi, dugi plameni jezičci, koji ugodno isijavaju toplinu. Kako je riječ o izgaranju plinovitih sastojaka treba osigurati dovoljnu količinu svježeg zraka, odnosno kisika, kako bi drvo potpuno sagorjelo.

Osnovno je pravilo da svježe sječeno drvo ne može služiti za ogrjev. Takvo drvo zbog visokog sadržaja vlage ima upola manju ogrjevnu vrijednost od suhog drva koje ima obično do 15 % vlage. Dakle, drvo treba kupiti barem godinu dana ranije, dobro ga uskladištiti i zaštititi od oborina, a tek nakon sušenja ono postaje ogrjev.

## FAZE SAGORIJEVANJA OGRJEVNOG DRVA

**Predgrijavanje** - to je početna faza u kojoj se zbog zračenja topline, odnosno, kretanjem toplog zraka, temperature drva polako diže i to od vanjske stjenke prema unutra. U tom procesu zagrijavanja tj. sušenja, ponajprije ispari zaostala vlaga, dok na površini drva nastaju pukotine kroz koje izlazi para, a u samo drvo polako prodire toplina sve do njegove jezgre. U procesu predgrijavanja toplina se još ne oslobađa, već se samo troši pri sušenju.





**Izgaranje plinova** - kad se drvo osuši, vrlo intenzivno dolazi do otplinjavanja, pod uvjetom da mu je temperatura veća od 150 °C. U početku nastaju plinovi i pare sastavljeni od teže zapaljivih komponenata, kao ugljični dioksid, vodena para, mravlja i octena kiselina i slično. Već pri 200 °C ubrzava se piroliza pa nastaju vrlo lako zapaljivi plinovi, kao ugljični monoksid, metan, metanol, vodik te mnogi visokokalorični katrani. Za njihovo potpuno izgaranje potrebno je dovesti i dodatni sekundarni zrak kako bi se provelo tzv. sekundarno sagorijevanje. Taj dodatni zrak mora se prije nego što uđe u ložište zagrijati kako bi izgaranje bilo doista potpuno. U protivnom zaostale gorive čestice otići će neiskorištene zajedno s dimnim plinovima u atmosferu.

**Izgaranje drva** - ono što je ostalo nakon procesa otplinjavanja i sagorijevanja zapaljivih i visokovrijednih plinova zapravo je drveni ugljen. On izgara pri dovodu dovoljnih količina zraka potpuno i bez zagađivanja okoline. I tu vrijedi pravilo da će se proces sagorijevanja ostvariti bolje ako je ložište toplo i zagrijano i ako se spriječi dovod hladnog svježeg zraka u ložište.

Mnogo je razloga zbog kojih obične peći još dugo neće izaći iz upotrebe. Iako su, općenito uzevši, manje ekomične od sustava centralnog grijanja, ta njihova negativna osobina ponekad se pretvara u prednost. Naime, kada treba zagrijati samo jednu prostoriju, često je ekonomičnije naložiti peć negoli uključiti cijeli sustav centralnog grijanja (veliko centralno ložište koje na minimalnom kapacitetu ne radi s optimalnim koeficijentom iskorištenja, gubici sustava itd.). S druge strane, peć je uvijek dobrodošla kao alternativni izvor topline ako dođe do kvara na centralnom sustavu ili ako nestane goriva. Treće (iako često ne i najmanje važno), mnogi koji otkidaju od usta kako bi izgradili svoj "krov nad glavom" jednostavno nemaju dovoljno novca da ugrade i prilično skupe instalacije centralnog grijanja. U takvim slučajevima i jedna relativno jeftina peć osigurava toplinu barem u glavnoj prostoriji u kući ili stanu, a postupno, nabavkom još jedne ili dviju rješava se grijanje i ostalih prostorija.

Na kraju, i shvaćanje komfora je različito i potpuno individualno. Iako se općenito smatra da je centralno grijanje najkomfortnije, nekome se može činiti udobnijim pucketanje vatrice i rekreacijsko cijepanje drva, nego li ovisnost o kompliciranim i njima nerazumljivim automatiziranim uređajima (i profesionalnom osoblju za njihovo održavanje).

## Grijanje na električnu energiju

Unatoč brojnim prednostima, grijanje na drva nije prihvatljivo za svako kućanstvo na otoku Korčuli. Za peć na drva je potreban dimnjak kojeg treba redovno održavati, potrebno je čistiti ložište te osigurati dovoljan pristup svježeg zraka. Među čestim načinom grijanja, pogotovo na području gdje nije dostupan plin ili gradski toplinski sustav centralnog grijanja, kao što je slučaj na otoku Korčuli, koristi se grijanje na električnu energiju. Grijanje na električnu energiju pruža osjećaj komoditeta, ali ovisno o sustavu može biti skupo ili vrlo povoljno. Jedan od načina grijanja na električnu energiju jest putem električnog kotla koji zagrijava vodu te je šalje u radijatore. Drugi načini grijanja na električnu energiju je grijanje putem klima uređaja koji mogu učinkovito i brzo zagrijati prostor, a ujedno predstavljaju i jednostavan način zagrijavanja.

Inverter uređaji su često skuplji od klasične on/off klime, ali se isplate posebice kada je u pitanju veći prostor. Prijenosne grijalice idealne su za male prostore. Njihova glavna karakteristika je brzo grijanje prostora te laka prenosivost. Termo konvektorske grijalice od 1000W, 1500W i 2000W predstavljaju upravo ono najbolje od ovog tipa grijanja - tankog su i modernog dizajna te iznimno tihog rada. Iako su prijenosne grijalice prilično jednostavne te trenutno griju prostor, s njima je potrebno biti oprezan u slučaju ostavljanja bez nadzora. Uz to, predstavljaju poprilično skup izvor grijanja ako se koriste kao primaran izvor grijanja.

## Solarni sustavi grijanja

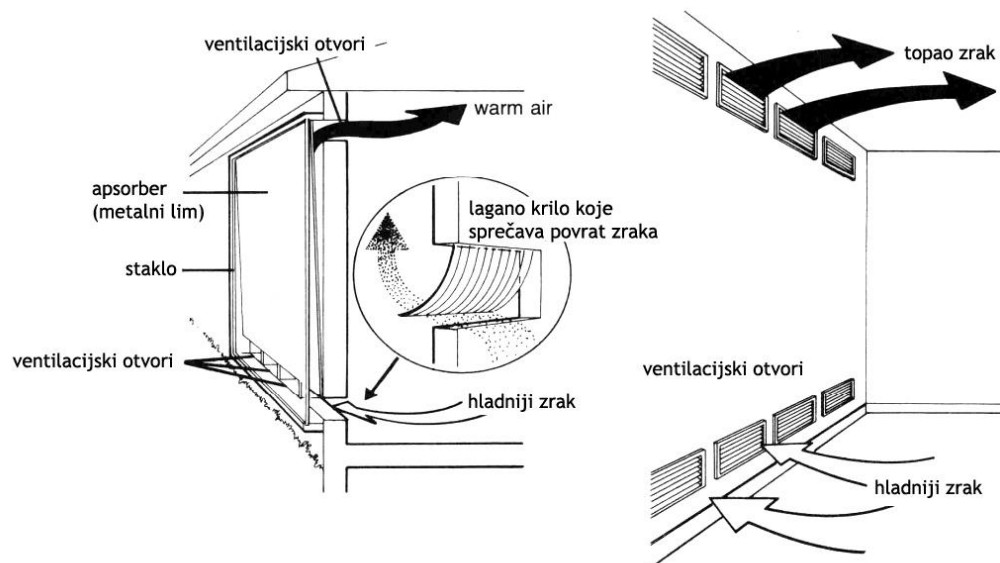
Solarni sustav grijanja može se kombinirati s kondenzacijskim kotlom, kotlom na pelete ili s nekim drugim izvorom grijanja uz čiju kombinaciju se također štedi i do 25% energije.

Solarni sustavi grijanja se mogu koristiti samostalno, ali se također vrlo često kombiniraju sa solarnim kolektorima kojima se ostvaruje znatna ušteda prilikom pripreme tople vode ili grijanja.

Tako solarne pakete za pripremu tople sanitarne vode odlikuje:

- visoka iskoristivost,
- jednostavna instalacija,
- dug vijek trajanja,
- mogućnost grijanja tople vode bez pumpe i regulacije,
- zaštita spremnika magnezijevom anodom.

Solarni sustav grijanja je ekološki najprihvatljiviji način grijanja, dugoročno se itekako isplati. Solarni sustav grijanja idealan je za obiteljske kuće. Jedan od primjera je tzv. Trombov zid.



## Dizalice topline

Dizalice topline najveću učinkovitost postižu na objektima visokog stupnja termo izolacije, gdje je gubitak topline iz prostora najmanji. Pri tome se sugerira korištenje inertnih sustava grijanja (podno/zidno/stropno grijanje) koje zahtijeva što nižu temperaturu polaza vode od svega 30-tak stupnjeva Celzija. Niža temperatura vode u sustavu automatski znači da je opterećenje vanjske jedinice manje, baš kao i potrošnja električne energije.

Solarni sustavi (solarni kolektori ili fotonaponske elektrane) se vrlo često kombiniraju sa dizalicama topline time ostvarujući znatnu uštedu prilikom pripreme tople vode ili grijanja.

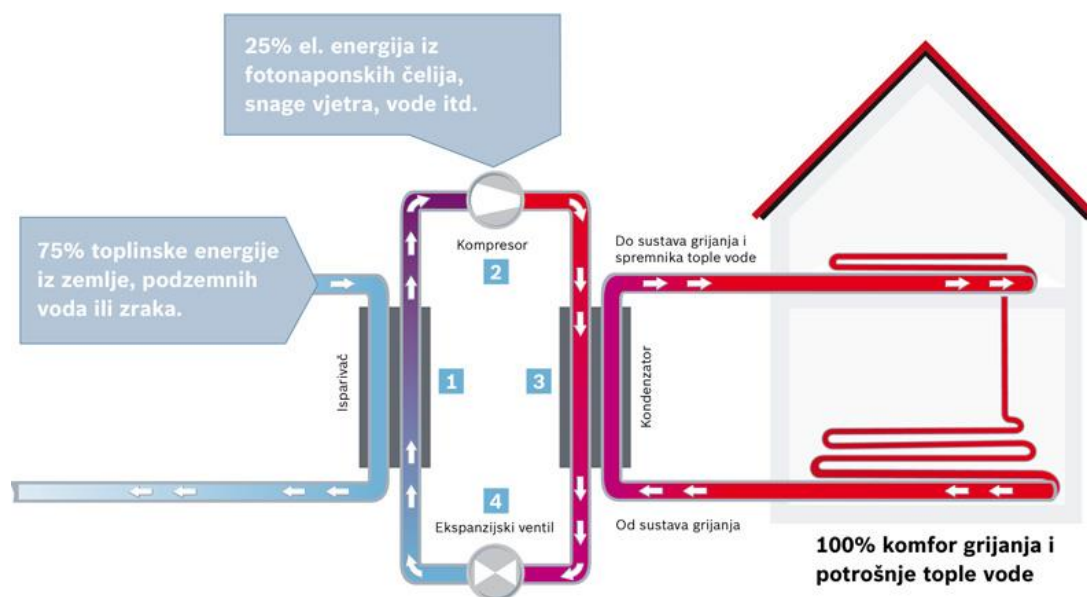
Kako je riječ o sustavu visoke učinkovitosti, realno je da je početna investicija nešto veća u odnosu na klasične sustave grijanja. S druge strane, investitorima je u startu osigurana ušteda s obzirom da im je potreban tek priključak električne energije i nije potrebno raditi dimnjak.

Prednosti korištenja 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)

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 na drva za istu dovedenu toplinu. U praksi bi to značilo da je potrošnja sustava otprilike 4 puta manja od količine energije koja je predana u objekt. Za razliku od peći na pelete ili sustava na biomasu kod dizalica topline nije potrebno skladištenje energenata. Električna energija kao energent nije podložna velikim i čestim fluktuacijama cijene kao što je to slučaj s naftom ili plinom. Prednost je 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 CO<sup>2</sup> i pozitivno djeluje na okoliš.



## Hlađenje

Većina stanovnika otoka Korčule koristi električnu energiju za hlađenje, najčešće za pogon klimatizacijskih uređaja, ali također se mogu koristiti noviji učinkovitiji sustavi hlađenja. Kućanstva troše najviše energije na hlađenje i zagrijavanje prostora u kojem borave. Ispitanici su ukazali na energent (električna energija) koji je najviše korišten za rashlađivanje prostora. Preporuka jest korištenje dizalice topline koje imaju ugrađenu opciju i za rashlađivanje prostora.

### Hlađenje pomoću dizalica topline

Hlađenje pomoću dizalica topline moguće je ostvariti samo s određenim modelima. U osnovi se razlikuje aktivno i pasivno hlađenje. Dizalice topline s aktivnim hlađenjem najbliže su klima uređajima. Najviše se koriste u izvedbi na zrak, a tijekom hlađenja dolazi do potrošnje električne energije za pogon kompresora. Ljeti su temperature unutar boravišnog prostora u pravilu više nego u zemlji ili podzemnim vodama. U tom slučaju mogu se niže temperature zemlje, odnosno podzemnih voda koje zimi služe kao izvor topline, iskoristiti za izravno prirodno hlađenje boravišnog prostora. To je tzv. pasivno ili prirodno hlađenje.

Zbog visokih vanjskih temperature ljeti, zrak nije pogodan izvor. Kako se kod ove vrste hlađenja ne koristi kompresor troškovi korištenja el. energije su minimalni. Pasivnim hlađenjem općenito se ne može ostvariti isti rashladni učin kao kod aktivnog hlađenja tako da je ovaj sustav efikasan kod manjih zahtjeva za hlađenjem. Učinak hlađenja ovisan je o veličini izvora topline i njegovoj temperaturi koja može biti podvrgnuta oscilacijama ovisno o godišnjem dobu. Najbolje rezultate kod prirodnog hlađenja daju podzemne vode kod kojih je približno konstantna temperatura tijekom cijele godine a kreće se 8 – 12°C. Sustav sa zemljanim kolektorima za prirodno hlađenje nije efikasan jer zemlja (dubina 1,5 m) tijekom ljeta akumulira dosta topline prirodno od Sunca, ali i od otpadne topline uslijed hlađenja. Zemljane sonde su nešto kvalitetnije rješenje za hlađenje od zemljanog kolektora (nema direktnog utjecaja Sunca) ali i ovdje treba obratiti pažnju na količinu otpadne topline koja se hlađenjem „gura“ u sondu. Većina suvremenih dizalica toplina ima funkciju „prirodnog hlađenja“ integriranu u regulacijskom uređaju. Kod pumpi s prirodnim hlađenjem istovremeno se u ljetnim mjesecima može ostvariti i priprema sanitarne vode.

## Transport

### *Na otoku...*

U razdoblju do 2030. godine u sektoru prometa će naglasak biti na izgradnji nove infrastrukture za korištenje alternativnih oblika energije u prometu (električna energija i vodik). Predviđa se povećanje udjela vozila na alternativni pogon, poglavito električnih, te elektrifikacija gradskog i međugradskog prometa. Razvojem naprednih mreža potrebno je omogućiti sudjelovanje sektora prometa u troškovno učinkovitom pružanju usluga fleksibilnosti i uravnoteženja elektroenergetskog sustava. Osim razvoja alternativnih goriva, nužne su i aktivnosti na poticanju intermodalnog i integriranog prometa na lokalnoj razini.

### Javni prijevoz

Javni interes za rad električnih automobila je značajno porastao. Razvoj infrastrukture sa sve više punionica koje su dostupnije nego ikad prije, može podržati još više vozača zainteresiranih za prelazak na ekološkiji način transporta. Uz sve to, raznolikost električnih automobila koji dolaze u 2020. znači da će potrošači imati mnoštvo izbora kada je u pitanju prelazak na električna vozila. S obzirom na to širenje tržišta električnih automobila, ne čudi što veći broj potrošača očekuje da će se javni javni prijevoz razvijati paralelno.

#### *Kratka povijest javnog prijevoza*

Električna energija stoljećima se koristi kao izvor energije, a mnoge mreže metroa i tramvaja koriste je i danas. Međutim, tek je posljednjih godina tehnologija postala dostupna kako bi se ta sposobnost u potpunosti iskoristila kroz širi spektar metoda javnog prijevoza.

Gradska i južna londonska željeznica otvorena su u londonskom podzemlju 1890. U stvari, prvi vlakovi koji su se koristili bili su električni. Prije toga, električni tramvajski sustavi koristili su se od 19. stoljeća, prva komercijalno uspješna linija koja je 1881. godine prometovala u Lichterfeldeu u blizini Berlina u Njemačkoj.

Najraniji oblici javnog prijevoza mogu se pratiti do trajekata i kineskih kanala izgrađenih u 5. stoljeću prije Krista. Tijekom godina koje su vozile putnički konjski autobus, ulični automobil, teretni autobus i autobusi tu su ideju dodatno iskoristili. Evolucija javnog prijevoza od tih ranih načina da sada ukazuje koliko smo daleko stigli - i to možemo i dalje raditi.



### *Rast popularnosti električnog javnog prijevoza*

Jedan od razloga porasta javnog gradskog prijevoza na električni pogon je porast javne potpore. Budući da vlada Republike Hrvatske potiče uporabu EV-a (električna vozila EV-a), stav javnosti o održivosti i ekološki osviještenim mogućnostima, električna putovanja postaju sve više uobičajena.

U nedavnom istraživanju koje je proveo Volvo Buses 58% ispitanika reklo je da prihvaća uporabu električnih autobusa i da će biti otvoreno za financiranje ovih inicijativa putem viših tarifa i većeg poreznog puta za poboljšanje kvalitete zraka. Iz tih razloga ulazimo u doba u kojem je prijelaz na potpuno električni javni prijevoz je realna mogućnost. Stoga i na samom otoku Korčuli se treba razmišljati u tom smjeru.

### *Ekonomske, političke i socijalne koristi električnog javnog prijevoza*

Uvođenje električnih autobusa u opticaj značajno pridonosi punom prijelazu na sveobuhvatni električni javni prijevoz. Strateško opredjeljivanje definitivno je prvi korak prema tome. Istraživanje projekta Zero Emission Urban Bus System otkrilo je da 19 operatora / vlasti javnog prijevoza u 25 europskih gradova ima strategiju autobusa s nultom emisijom za 2025. godinu. Predlažemo i da Jedinice lokalne samouprave na otoku Korčuli slijede takav primjer.

Možda su najizrazitiji razlozi za ovaj iskorak prednosti koje nudi javni javni prijevoz. To uključuje:

- **Smanjenje zagađenja.** Promet (uključujući opći i javni) predstavlja oko 30% ukupnih stakleničkih plinova u Europi. Prijelaz na električni javni prijevoz na otoku Korčuli rezultirao bi smanjenjem emisija dušikovog oksida, ugljičnog dioksida i sumpornog dioksida. Rezultat je čistije okruženje za stanovnike otoka. Ovo je posebno važno s obzirom na to da SZO (Svjetska Zdravstvena Organizacija) procjenjuje da zagađenje zraka uzrokuje jedan od 9 smrtnih slučajeva širom svijeta.
- **Ekonomska mobilnost.** Učinkovit i pristupačan javni prijevoz na otoku Korčuli omogućuje gospodarski napredak otoka i olakšava korisnicima pristup mogućnostima,

bilo da se radi o potrebi za obrazovanjem, radnim odnosom, novim tržištima ili resursima. Električni prijevoz zahtijeva manje održavanja i manja je vjerojatnost da se pokvari. Kao rezultat, ulaganja u električnu prometnu infrastrukturu pružaju bolje performanse i bolju podršku.

- **Smanjenje troškova javnog prijevoza.** Iako će možda trebati viši inicijalni trošak za elektrifikaciju javnog prijevoza na otoku Korčuli, mnoga su istraživanja pokazala da su električna vozila znatno jeftinija za uporabu. To znači da može biti pristupačniji i pristupačniji onima za koje je i namjenjen javni prijevoz, a to su stanovnici otoka Korčule.

#### Primjer dobre prakse

Gothenburg (Švedska) je grad koji ima 220 električnih autobusa u svojoj mreži javnog prijevoza. Agenciji za javni prijevoz Västtrafik, je prijelaz na električni javni prijevoz ključan kako bi ostvariti visoke ekološke ciljeve. Do 2030. godine očekuju da će elektrificirati sav gradski promet u Västra Götalandu. Također pokazuju da odgovorno ponašanje s financijama vješto kombiniraju s kvalitetom i održivošću. Istovremeno smanjuju buku i emisije kako bi se ljudi osjećali bolje i mogli imati privlačnije gradove. Autobusi će prometovati u Geteborgu, Mölndalu i Partilleu Transdev. Električni autobusi kupljeni su po principu *ključ u ruke paket*, pri čemu proizvođač vodi računa o održavanju vozila i akumulatora. Takvo rješenje omogućava potpuno drugačiju perspektivu gradskog planiranja. Moguće je stvoriti zone s nultom emisijom i bez ispušnih plinova.





### *Budućnost električnog javnog prijevoza*

Uz toliko zemalja predvodnica koje su predane razvoju električnog javnog prijevoza, izgleda da će se u skoroj budućnosti takav stav preliti u u ostale države članice EU. Posve je moguće da bismo na našim cestama širom zemlje, a shodno tome i na otoku Korčuli uskoro mogli vidjeti vozne parke električnih autobusa, zajedno s voznim parkom električnih automobila. To bi stvorilo sigurniju i zeleniju budućnost za sve. Prijelaz na električni javni prijevoz više nije san. Inovacije su osigurale mogućnost širenja ove tehnologije, a prednosti se čine sve privlačnijima.

Danas je oko 17 posto svjetskih autobusa električno - ukupno 425.000. No, 99 posto njih nalazi se u Kini, gdje nacionalne vlasti promiču sve vrste električnih vozila. U SAD-u je nekoliko saveznih država krenulo testirati koncept elektrifikacije javnog prijevoza. Kalifornija je čak naložila da do 2029. svi autobusi koje se nabavljaju unutar državnih tranzitnih agencija budu bez emisija CO<sub>2</sub>.

Današnji autobusi imaju domet oko 225 kilometara, što ovisi o topografiji i vremenskim prilikama, što znači da se moraju puniti jednom dnevno i voziti na kraćim relacijama. To je problem na mnogim lokacijama, ali za otok Korčulu u određenim uvjetima ispravnog rukovođenja i optimiziranom načinu rada možda i nije prepreka. Kako najdulja relacija na otoku Korčuli Vela Luka - Korčula - Lumbarda iznosi 58 kilometra potrebni domet i ne predstavlja ograničavajući faktor. Možemo reći da je topografija nepovoljna, ali postoji mogućnost da se za dulje relacije može koristiti električni autobusi visokog kapaciteta, kao npr. Volvo 7900 Electric Articulated s 200 kWh.

Autobusi će se na krajnjim stajalištima brzo puniti putem pantografa. Stanice za punjenje će se zasnivati na zajedničkom sučelju pa se mogu koristiti i elektrificirani autobusi drugih proizvođača vozila. Ovdje navodimo baš konkretno ove modele zbog toga što je autoprijevoznik koji djeluje na otoku Korčuli nabavio točno ove modela u Nizozemskoj, pa preporučujemo da to se isto napravi i na otoku Korčulli.



Na rutama s manjim udaljenostima se može koristiti model električnih autobusa s brzim punjačima i manjim kapacitetom baterija što bi rezultiralo jeftinijim autobusom u nabavi.

Električni motor I-Sam iz Volvo 7900 Electric Hybrid pruža maksimalnu snagu od 150 kW (1.200 Nm je najveći okretni moment). Baterija može pohraniti do 19 kWh. Prosječni električni autobus može s ovom količinom električne energije pokriti oko 13 km. Ovakav model je pogodan za relacije npr. Korčula – Lumbarda, Korčula – Račišće, Čara – Zavalatica, Smokvica – Brna, Blato – Prigradica, Blato – Prižba.



### *Autobusna stajališta visoke kvalitete*

S ciljem poboljšanja korisničkog iskustva putovanja, rute za električna vozila u javnom prijevozu mogu uključivati ije inovativne infrastrukturne stavke, s nizom najsuvremenijih autobusnih stajališta koja nude usluge kao što su LED rasvjeta, informativne interaktivne ploče, USB punjače, pa čak i parkirališta i punjače za bicikle.

### *Financijska isplativost i održivost*

Podvlačeći ove troškovne prednosti, cijene električne energije već su desetljećima povijesno ravne, dok su cijene benzina vrlo nestabilne. Elektrifikacija flote predstavlja manji rizik i predvidljiviji poslovni model u kojem profitabilnost nije podložna ćudljivosti visoko nesigurnih troškova goriva.

## **Privatni prijevoz**

### **Mikromobilnost**

Mikromobilnost se odnosi na niz malih, laganih uređaja koji rade na brzinama ispod 25 km/h i idealno je za putovanja do 10 km. Uređaji za mikromobilnost uključuju bicikle, bicikle potpomognute električnim motorom (pedal assisted), električne bicikle, električne skutere, električne romobile i slično. Međutim, definicija se razvila tako da isključuje uređaje s motorima s unutarnjim sagorijevanjem i one s najvećom brzinom iznad 45 km/h.



### *Razvoj mikromobilnosti*

Izvorni oblici mikromobilnosti, poput bicikala, postojali su stoljećima, ali njihova je upotreba kao prijevoznog sredstva (za razliku od rekreacije ili sporta) relativno mala u usporedbi s putovanjima vozila izvan nekolicine gradova u Kini, ili u Nizozemskoj i Danskoj.

Iako su ovakva vozila već dugo dostupni korisnicima za kupnju, ono što je zadnjih godina omasovilo upotrebu ovog načina prijevoza jest mogućnost usluge dijeljenja vozila. Usluga funkcionira na način da se vozila na kratki rok stavljaju na raspolaganje za zajedničku upotrebu pojedincima po cijeni ili besplatno. U početku su postojali samo modeli gdje se moralo uzeti i vratiti vozilo na za to unaprijed predviđenim mjestima, tzv. dokovima. Model gdje se to može obaviti bez posebnog određenog mjesta se zove „dockless“ i to je danas najpopularniji način korištenja mikromobilnosti.

Rast ekonomije dijeljenja rezultirao je masovnim povećanjem pristupa mikromobilnosti u mnogim gradovima, prvo s uvođenjem javnih biciklističkih sustava, a zatim i s privatnim financiranim i upravljanim voznim parkovima. Većina ranih biciklističkih usluga određivala je lokacije ili pristaništa na kojima je vozilo potrebno pokupiti i ostaviti.

Razlozi i ciljevi dijeljenja bicikla razlikuju se, ali mogu se može reći da središnji koncept je osigurati pristupačan način putovanja na kratke udaljenosti u urbanom području kao alternativu motoriziranom javnom prijevozu ili privatnim vozilima, smanjujući na taj način zagušenje, buku i zagađenje zraka.

Revolucija mikromobilnosti je u punom zamahu. Vrijeme je da se i na Korčuli nešto slično realizira. Predlaže se da se u svakom naseljenom mjestu na otoku Korčuli pokrene jedan takav sustav. Otprilike 60 posto putovanja automobilom u Europskoj uniji manje je od osam kilometara. Slična situacija je i na otoku Korčuli za transport koji se obavlja unutar naseljenih mjesta.



Naravno, neće biti lako. Iako u posljednje vrijeme bilježimo izniman rast mikromobilnosti u svijetu, još uvijek postoje mnogi izazovi koji sprečavaju potpuno usvajanje, pogotovo na otoku Korčuli. Izazovi s kojima se tržište mikromobilnosti suočava uključuju ograničenu infrastrukturu, loše vremenske uvjete, topografiju terena, nepovoljnu regulaciju, dugotrajnost opreme ili vandalizam.

- *Ograničena infrastruktura* - ako nedostaje odgovarajuća infrastruktura, poput dovoljnih staza, punionica ili mjesta za ostavljanje, prihvaćanje mikromobilnosti postaje teško. Na Korčuli treba poraditi na infrastrukturi. Predlaže se da u okviru infrastrukture za punionica za električna vozila planira i izvede i infrastrukturu za mikromobilnost. Također neće škoditi ako se provodi zakon (koji je već na snazi) gdje pri svakoj rekonstrukciji ili izgradnji nove prometnice se izgradi i staza za bicikle i motore.
- *Problemi profitabilnosti* - iako su mnoge tvrtke za mikromobilnost uložile izvjesnu količinu novca, mnoge se još uvijek bore postići održivu profitabilnost. Kada bi lokalna inicijativa vodila projekt, privukla bi veću podršku javnosti. Također predlažemo da se projekt ostvari u suradnji s JLS-ovima kroz koncept javno privatnog partnerstva npr lokalnom energetsom zadrugom.
- *Vandalizam* - vandalizam, krađa i oštećivanje postali su glavna prepreka u kvalitetnom funkcioniranju mikromobilnosti. Suočavanje s troškovima vezanim za zamjenu ukradenih ili popravljavanje oštećenih vozila. Tvrtke koje se intenzivno bave ovom trvde da njihovi

električni skuteri obično traju samo jedan do dva mjeseca prije nego što ih moraju zamijeniti. Pariški program dijeljenja bicikala izvijestio je da je oko 80 posto njihovih bicikala ukradeno ili oštećeno. Ukoliko bi takav program vodila lokalna energetska zadruga, povjerenje bi zasigurno među lokalnom zajednicom bilo veće i pretpostavka je da bi vandalizam se sveo na minimum. Također, ciljanim edukacijskim programom bi se trebalo upoznavati korisnike i žitelje otoka s modelom kako bi objeručke prihvatili.

- *Kratki vijek trajanja opreme* - kratki prosječni životni vijek vozila nije uzrokovan samo vandalizmom. Zbog velike konkurencije tržište brzo reproducira ogromne količine jeftinih vozila, kvaliteta ovih vozila neminovno pati. Kad se vozila pokvare, tvrtke često nemaju dovoljno radne snage kako bi ih popravile pravodobno, što rezultira frustriranim korisnicima. To u konačnici može štetiti percepciji u javnosti. Ovaj problem može biti prilika. Lokalna energetska zadruga treba provesti sustav obrazovanja ili za mlade na otoku ili za iskusnije iz te struke te osigurati pouzdan servis na samom otoku. Time bi se stvorila slika zaokružene priče i lokalno stanovništvo bi uvidjelo da je ovo projekt za cjelokupni razvoj i značaj otoka.
- *Izazovni vremenski uvjeti* - kada kiša pada, ili su ceste zaleđene broj nesreća se povećava. Za gradove sa oštrijom klimom. Neke tvrtke proizvođači vozila uložile su napore da vožnju učine sigurnijom i udobnijom u nepovoljnim vremenima. Primjerice, poklanjajući tijekom hladnih zimskih mjeseci zimske rukavice i kape. Unatoč naporima, gotovo je nemoguće izbjeći gubitak dobiti kada su vremenski uvjeti nepovoljni. Ono što za otok Korčulu može biti pogodna okolnost jest što je klima blaga a najveći dio prometa se očekuje u toplijem i za mikromobilnost vremenski povoljnijem dijelu godine.

#### *Kamo ide koncept mikromobilnosti?*

Možemo očekivati da ćemo vidjeti više bicikala i skutera na ulicama gradova širom svijeta. Nadalje, sigurno ćemo u budućnosti vidjeti niz novih dizajna mikrovozila. Dva glavna trenda ukazuju na to da prostor za mikromobilnost ima svijetlu budućnost:

- gradovi su primorani riješiti probleme u prometu uslijed sve veće zabrinutosti oko emisija stakleničkih plinova
- sve veći broj ulagača ulaže ogromne količine kapitala u industriju mikromobilnosti.

Definitivno ćemo vidjeti pokretanje takvog projekta na otoku Korčuli. Ključni faktor na samom početku pokretanja projekta je povezivanje i umreživanje s iskusnijim pokretačima sličnih inicijativa s područje Europske unije. Učiti od nekoga tko je prošao fazu dječjih bolesti definitivno znači dobar start za projekt na Korčuli.

## **DIJELJENJE AUTOMOBILA (CARSHARING)**

Ne tako davno, sama ideja dijeljenja automobila bi se činila apsurdnom. To je bilo u vrijeme prije nego što su aplikacije za pametne telefone omogućile jednostavno pronalaženje slobodnog automobila unutar pješачke udaljenosti. Kada je Zipcar 2000. godine lansiran kao tvrtka koja dijeli automobile, imala je četiri vozila - sva su bila parkirana u Cambridgeu, Massachusetts, a danas ima voznu flotu od 12.000 automobila u Sjevernoj Americi, Europi i Aziji. Otprilike 900.000 Amerikanaca koristi takve usluge dijeljenja automobila.

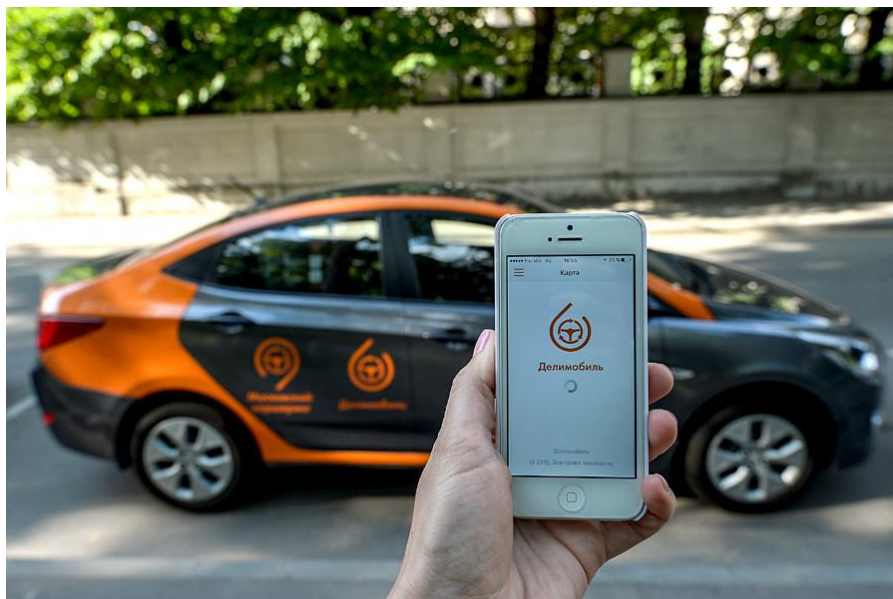


Kada se uračunaju troškovi nabave vozila, plaćanja zajma, osiguranja, goriva i održavanja prosječno vozilo košta nemali iznos godišnje, a ipak, većina vozila većinu dana biva neiskorištena.

Zato su se ljudi okrenuli alternativnim mogućnostima prijevoza i počeli smatrati djeljene automobila u obliku članstva povoljnijom situacijom od samog individualnog vlasništva nad automobilom. To je i razlog zašto su neki vlasnici spremni predati svoje ključeve neznancima putem usluga peer-to-peer usluga.

Dijeljenje automobila model je iznajmljivanja automobila gdje ljudi iznajmljuju automobile za kratko vrijeme, često po satu. Razlikuje se od tradicionalnog iznajmljivanja automobila po tome što su vlasnici automobila često i sami privatni pojedinci, a facilitator osobnih automobila uglavnom se razlikuje od vlasnika automobila. Carsharing je dio većeg trenda zajedničke mobilnosti.

Carsharing omogućuje povremenu upotrebu vozila ili pristup različitim markama vozila. Organizacija za iznajmljivanje može biti komercijalna djelatnost. Korisnici se mogu organizirati i kao tvrtka, javna agencija, zadruga ili ad hoc grupacija. Mreža automobila na mreži postaje korisnicima dostupna na različite načine, počev od jednostavnosti korištenja aplikacije za otključavanje automobila u stvarnom vremenu, do susreta s vlasnikom automobila kako bi se razmijenili ključevi. Od siječnja 2020. najbolji je svjetski grad za dijeljenje automobila Moskva s više od 30.000 vozila.



Općenito, programi dijeljenja automobila se mogu svrstati u četiri modela.

- *Dijeljenje automobila na kružnim putovanjima* - članovi započinju i završavaju svoje putovanje na istoj lokaciji, često plaćajući sat, kilometar ili oboje.
- *Jednosmjerno dijeljenje automobila* - omogućava korisnicima da započnu i završe svoje putovanje na različitim lokacijama kroz zone sa označenim mjestima za parkiranje. Od 2017. godine slobodno dijeljenje automobila dostupno je u 55 gradova i 20 država svijeta, s 40.000 vozila i opsluživanjem 5,6 milijuna korisnika, a većinu tržišta čine Europa i Sjeverna Amerika.

*Peer-to-peer dijeljenje automobila* - djeluje slično kao i kružno dijeljenje automobila u načinu putovanja i plaćanja. Međutim, sama vozila obično su u privatnom vlasništvu ili su u zakupu sa sustavom dijeljenja kojim upravlja treća strana.

- *Djelomično vlasništvo* - omogućava korisnicima suvlasništvo nad vozilom i dijeljenje njegovih troškova i uporabe. Često se promovira kao alternativa posjedovanju automobila u kojem se javni prijevoz, šetnja i vožnja biciklom mogu koristiti većinu vremena, a automobil je potreban samo za putovanja izvan grada, premještanje velikih predmeta ili posebne prigode.



Carsharing se razlikuje od tradicionalnog iznajmljivanja automobila na sljedeće načine:

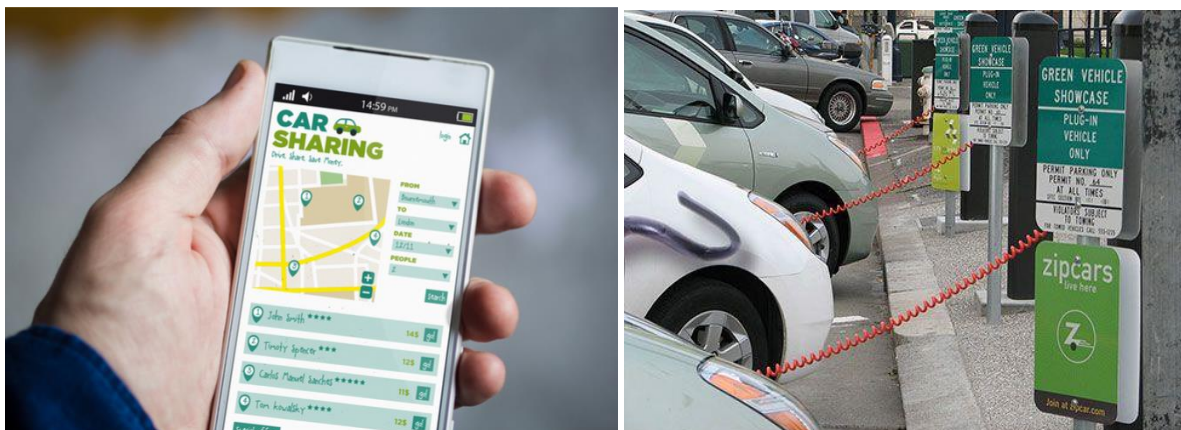
- Carsharing nije ograničen radnim vremenom
- Rezervacija, preuzimanje i povratak je samoposluživanje
- Vozila se mogu unajmiti na bazi minuta, sata, kao i na dan
- Korisnici su članovi i prethodno im je odobreno korištenje (provedene su pozadinske provjere vožnje i uspostavljen mehanizam plaćanja)
- Lokacije vozila raspodijeljene su na cijelom području usluga i često se nalaze gdje je lagan pristup javnom prijevozu.
- Troškovi goriva uključeni su u cijenu.
- Vozila se ne servisiraju (čišćenje, dolijevanje goriva) nakon svake vožnje.

Tehnologija koja stoji iza carshearinga uvelike varira, od jednostavnih ručnih sustava koji koriste kutije s ključevima i knjige dnevnika, pa do složenijih računalnih sustava s pratećim softverskim paketima koji upravljaju većim brojem pozadinskih funkcija. Najjednostavniji modeli imaju samo jedno ili dva mjesta za preuzimanje, dok napredniji sustavi omogućuju preuzimanje i ostavljanje vozila na bilo kojem dostupnom javnom parkirališnom mjestu unutar određenog operativnog područja.

Na koji način funkcionira carshearing. Jednom kada su rezervacije obavljene i potvrđene, automobil će se tada dostaviti u zakazano vrijeme i mjesto. Na vjetrobranskom staklu naći će se mali čitač karata. Nakon što korisnik postavi svoju člansku iskaznicu na čitač, blink tehnologija će aktivirati vrijeme i otključati automobil. Čitač iskaznice neće raditi dok ne dođe vrijeme za tu određenu rezervaciju. Ključ se zatim može pronaći negdje u automobilu, naprimjer u pretincu za rukavice. Ovisno o tvrtki, korisnik može dobiti ključ zaključane kutije koji sadrži i sam ključ za paljenje automobila. U nekim se slučajevima automobil može otključati i pokrenuti mobilnim telefonom.

Sudjelujući u carshearingu korisnici mogu pristupiti vozilima u njihovoj blizini i po povoljnim cijenama plaćati samo vrijeme koje im je potrebno za upotrebu.

Poduzeća koja posluju u carshearing sektoru nude usluge filtriranja korisnika, bilo da je riječ o iznajmljivačima ili vlasnicima vozila i nude tehničku platformu, obično u obliku web stranice ili mobilne aplikacije koja stranke okuplja, upravlja rezervacijama najma i prikuplja uplatu. Poduzeća uzimaju između 25% i 40% ukupnog dohotka, što pokriva osiguranje, operativne troškove, pomoć na cesti, korisničku službu. [3] Zauzvrat, pružaju pomoć na cesti, korisničku službu.



Naravno, postoje kompromisi. Planirati unaprijed koliko želite zadržati automobil je ključno, što otežava donošenja odluka u zadnji čas. Zapravo je pametno rezervirati dodatno vrijeme u slučaju prometnih gužvi ili nekih drugih nepredviđenih okolnosti. Kazne za kasni povratak su visoke.

A zato što većina modela djeluje po principu individualne odgovornosti i povjerenja, s vremena na vrijeme se dogodi situacija a praznim spremnikom ili prljavim automobilom. Sustavi online ocjene ipak pomažu u kontroli odgovornih iznajmljivača i vlasnika.

Također može biti teško svatkoome koristiti uslugu carshearinga. Ako se vozila kontroliraju samo isključivo putem aplikacije na pametnom telefonu, ljudi koji ne koriste tu tehnologiju se slabije snalaze.

I na kraju, sustav će funkcionirati ako ima dovoljno odgovornih ljudi i dovoljno vozila.

### *Kako to primjeniti na Korčuli?*

Do sada na otoku je prisutna usluge unajmljivanja automobila jer je primamljivo tržište – na otok dolazi mnogo turista koji su u potrazi za prijevoznim sredstvom, bilo da je riječ o mopedima ili automobilima. To je očigledan potez.

Kada se sagradi zračna luka na otoku Korčuli, to će biti još izraženije. Uz planirana dva nova trajektna pristaništa na otoku to će činiti tri središta za potencijalno parkiranje vozila - jedan na istočnom kraju otoka, jedan po sredini otoka i jedan na kraju otoka. Takva raspodjela čini idealnu soluciju za carshearing sustav.

Uvođenje servisa za dijeljenje automobila na otoku Korčuli možda neće biti dočekan s odobrenjem od strane tvrtke za iznajmljivanje automobila na klasičan način. Regulacija je tu ključna. Tvrtke koje posluju na zračnim lukama su suočene s velikom konkurencijom i ulazak na to tržište je jako otežano. Mercedes-Benz je prije nekoliko godina kupio FlightCar, uslugu dijeljenja automobila dostupnu na aerodromima, i prestao s radom na aerodromu uslijed poteškoća s regulacijom.

Jedinice lokalne samouprave tu mogu odigrati ulogu katalizatora poduzetničkih ideja lokalnog stanovništva. Zato predlažemo ujedinjavanje voznog parka JLS-ova i individualaca koji imaju volje se okušati u carshearingu, a lokalni poduzetnici koji su do sada djelovali kao klasični rentijeri mogu biti osiguravatelji usluge carshearinga.

JLS-ovi imaju vozni park koji dio vremena stoji neutiliziran, nadodamo li na to još i privatne automobile osoba koji bi se priključili carshearing modelu stvaramo kritičnu masu vozila potrebnu za dobro funkcioniranje sustava. Također JLS mogu gradskim i općinskim odredbama omogućiti povoljan pravni i komunalni okvir za carshearing. Poduzetnici pridonose iskustvu vođenja takvog poslovanja.

Ovakvim modelom bi se pospješila komunikacija JLS prema lokalnom privatnom sektoru i građanstvu, a ujedno bi se smanjila količin automobila prisutna na otoku Korčuli. Naravno, ne treba ni zaboraviti pozitivne učinke na ekonomičnost i niže troškove za sve sudionike u procesu.

Tako bi se Korčuli imala za pohvaliti da je prvi otok u Hrvatskoj koji je uveo takvu uslugu, možda i na svjetskoj razini. To je definitivno komparativna prednost koju se može iskoristi...

## **ELEKTRIFIKACIJA PRIVATNOG PRIJEVOZA**

Dugoročno gledano, izgledi za prelazak na električne automobile je jako velik. Najoptimističnija očekivanja procjenjuju da će se u sljedećih 10 godina oko 10% vozila napajati električnom energijom. Budući da je Korčula otok, duljina relacije za većinu automobila u svakodnevnom životu je relativno ograničena. Mnogi automobili napuštaju otok samo nekoliko puta godišnje. Stoga je ovo očita prilika za prelazak na električne automobile. Osim toga, otočke zajednice često karakterizira činjenica da je vozni park uglavnom starije nego na kopnu. To znači da bi zamjena voznog parka na Korčuli na električne automobile mogla rezultirati većim dobitkom za okoliš nego na kopnu. Ovisno o kretanjima na tržištu električnih automobila, vjerojatno je realno očekivati da će 30% privatnih automobila prijeći na električnu energiju tijekom sljedećih 10 godina. Ako se koriste ove pretpostavke, potencijal uštede za potrošnju benzina bit će pribl. 50%.

Javni interes za električne osobne automobile je značajno porastao zadnjih dvije godine. Razvoj infrastrukture sa sve više punionica posljednjih godina doživljava nevjerojatan uzlet. U 2017. godini preko milijuna električnih auta prodano je diljem svijeta. Broj Nissan Leaf-a, Tesli i drugih el. automobila u cirkulaciji u svijetu je prešao tri milijuna. I dok imamo izbor između mnogih brandova el. automobila, zapravo postoje samo dva izbora u izvoru energije za el. vozila: gorive ćelije ili baterije.



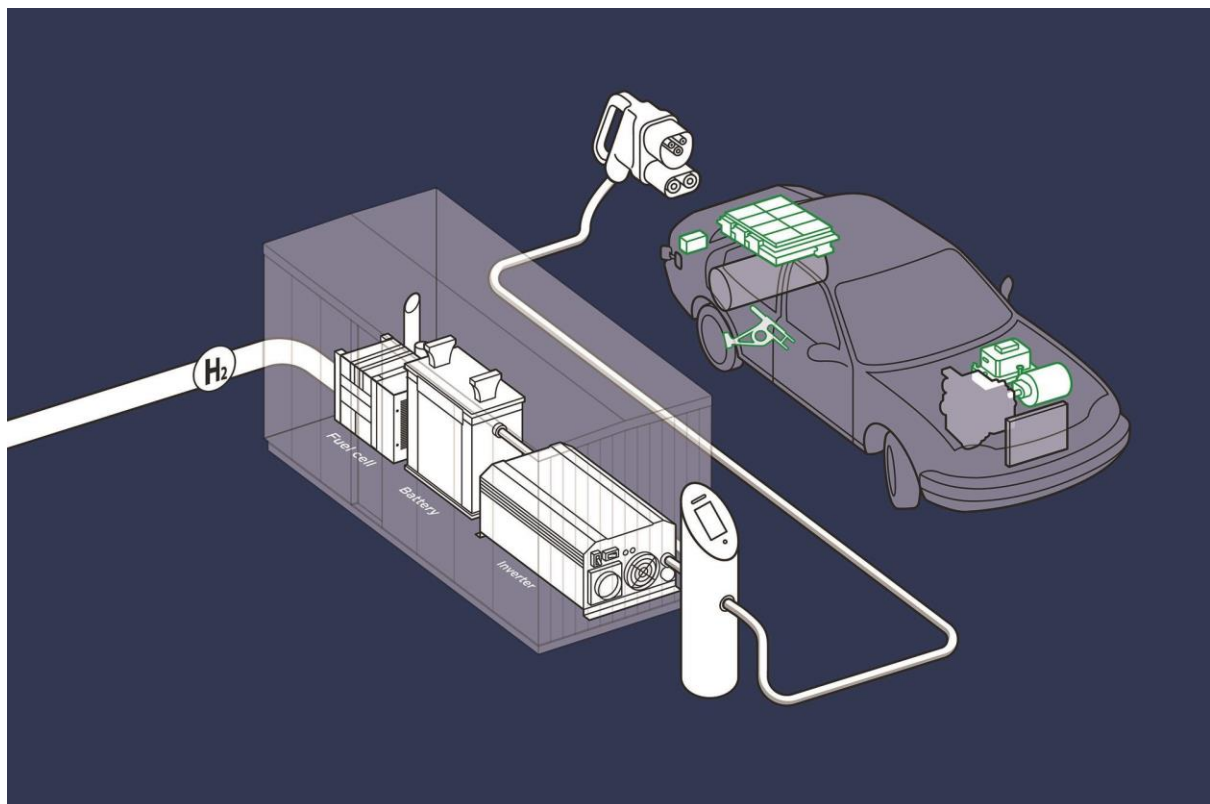
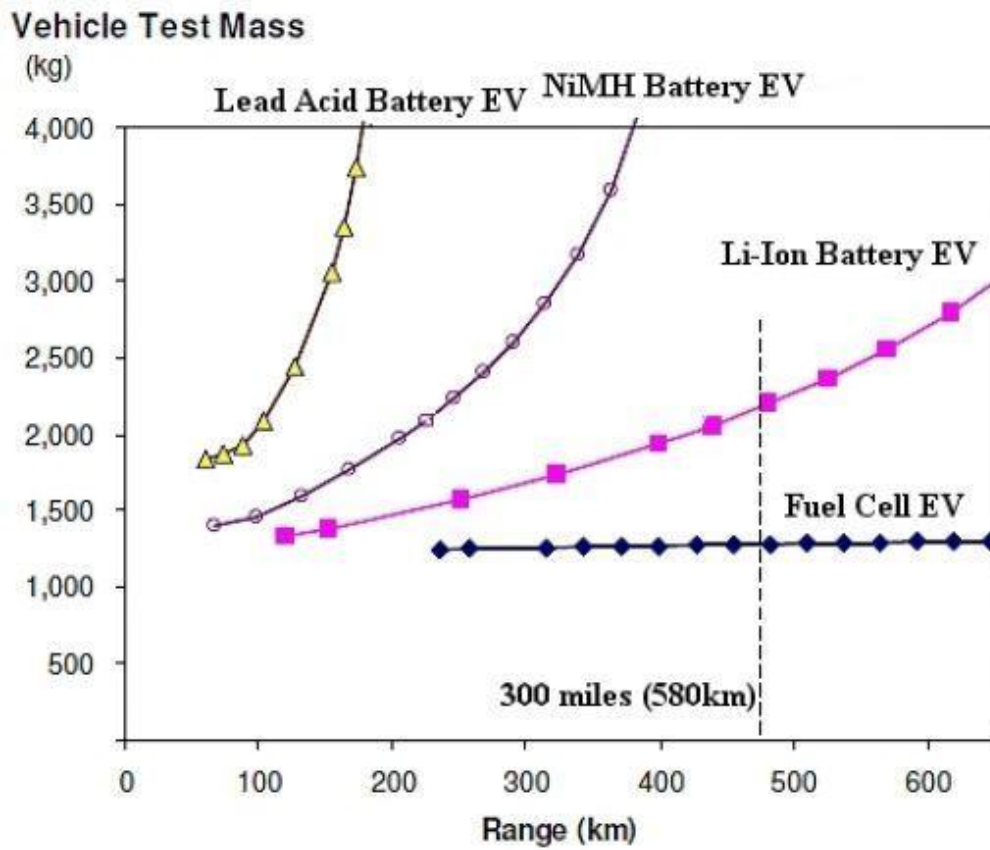
Obje proizvode struju za pokretanje el. vozila, eliminirajući zagađenje i neefikasnosti motora s unutarnjim izgaranjem pokretanih fosilnim gorivima. I vodik i električna energija za baterije mogu se proizvesti iz izvora niske ili nulte emisije ugljika, uključujući obnovljive energije poput vjetra i solara i zato ih proizvođači automobila oboje guraju kao moguću budućnost el. vozila. No, vodi se velika debata među pobornicima pojedine tehnologije. Elon Musk nazvao je vodikovu tehnologiju gorivih ćelija "nevjerojatno glupom", tvrdeći da je ona više marketinški trik proizvođača automobila nego dugoročno rješenje. S druge strane, japanska vlada najavila je svoju namjeru da Japan postane "prvo vodikovo društvo" (prvi kao država koji su prešli s nafte na vodik kao primarno gorivo), kroz suradnju japanske vlade i autoindustrije i uvođenje 160 stanica s vodikom i 40 000 vozila na gorive ćelije do ožujka 2021.



Na prvi pogled, vodik izgleda kao vrlo pametan način za pokretanje automobila. Komprimirani vodik ima specifičnu energiju (energiju po jedinici mase) od gotovo 40 000 Wh po kg. Litij-ionske baterije u najboljem slučaju imaju specifičnu energiju od samo 278 Wh/kg, ali većina ima samo oko 167 Wh/kg. Dakle vodik na istu masu ima 236 puta više energije. I zato jer je njegova energija gusta i lagana, komprimirani vodik i gorive ćelije mogu pogoniti auto na velike razdaljine ne dodajući mnogo težine, što mu otvara vrata u avio industriju.

Dizajneri električnih vozila koja koriste baterije uhvaćeni su u zatvoreni krug s gustoćom energije i dosegom. Svaki dodatni kilogram baterije kojim žele povećati doseg zahtjeva veću strukturalnu težinu vozila, jače kočnice i motor većeg okretnog momenta. Sve to traži još jače baterije koje mogu nositi tu dodatnu masu. Taj problem ograničava razdaljinu koju može prijeći el. vozilo, barem dok ne razvijemo novu tehnologiju koja bi smanjila težinu baterija.

Za vozila koja pokreću vodikove gorive ćelije, to nije problem. Također, vozilo na gorive ćelije može se napuniti u manje od pet minuta, dok punjenje vozila na baterije, poput Teslinog modela S traje oko tri sata. Iz sveg ovog jasno je zašto neki proizvođači automobila ulažu u vodikovu tehnologiju.



Na prvi pogled vodik je jasan pobjednik, ali ta prednost se gubi ako razmotrimo cijeli proces proizvodnje. Cijena pokretanja automobila baterijama i ćelijama se ekstremno razlikuje.

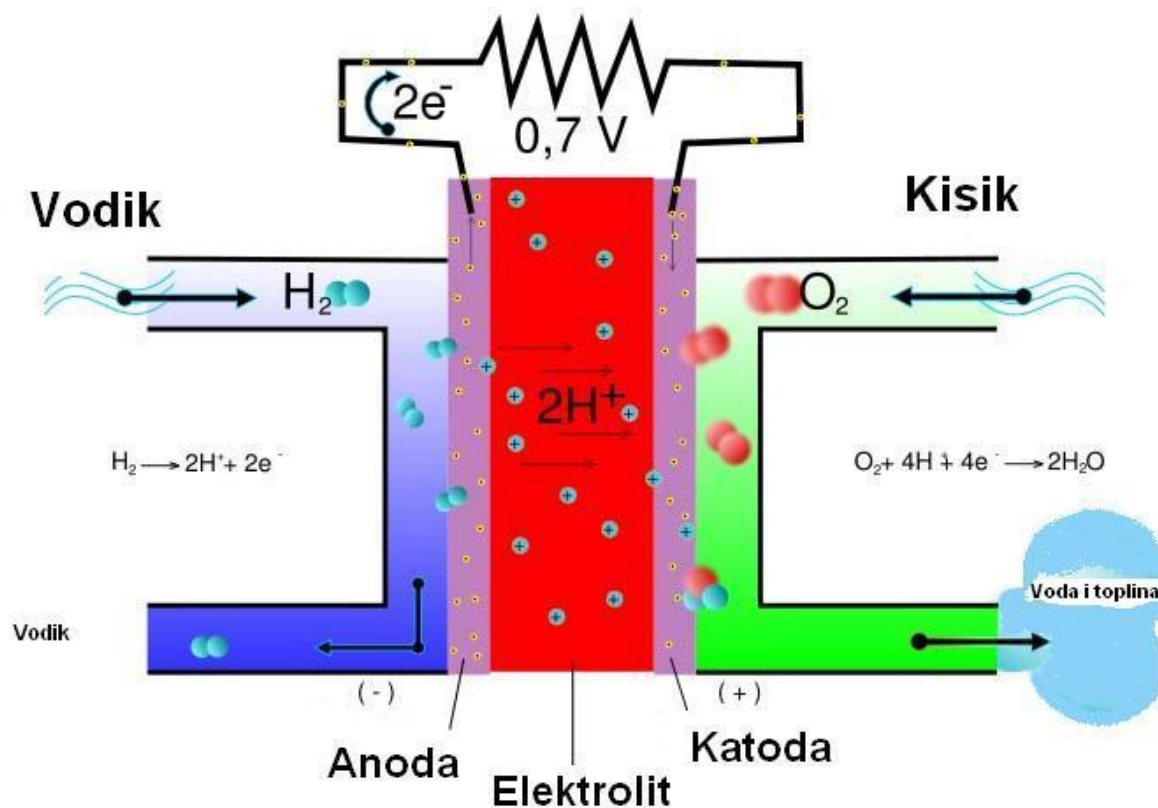
Potpuno napuniti Teslin model 3 sa 75 kW baterijom košta 10-12 USD, ovisno o tome gdje se nalazite u svijetu. Ako uračunamo doseg, to ispada malo više od 2 američka centa po kilometru. Izvrsna cijena.

Da bi napunili tank od 5 kg Toyotinih modela vodikom potrošiti ćemo 85 USD, što uključujući doseg ispada više od 17 američkih centa po kilometru - osam puta više. I tu leži problem. Vodik naprosto zahtjeva više energije u svojoj proizvodnji.

Da bismo razumjeli ekonomsku isplativost vodika, zavirimo dublje u proces proizvodnje. Prije nego bilo koje vozilo na vodik može na cestu, prvo moramo proizvesti hidrogen, ali on nije lako dostupan izvor energije. Iako je vodik najprisutniji element u Svemiru, najčešće je sakriven u vodi, drugim spojevima i organskoj tvari. Jedan od glavnih izazova korištenja vodika kao izvora energije jest njegovo učinkovito izvlačenje iz tih tvari.

U SAD-u većina vodika proizvodi se procesom nazvanim reformiranje pare u kojem se para visoke temperature kombinira s prirodnim plinom kako bi se izvukao vodik. Iako je to najrašireniji način ekstrakcije vodika, zahtjeva mnogo topline i jako je neučinkovit. Vodik proizveden na ovaj način ima manje energije, nego recimo prirodni plin iz kojeg je proizveden. I dok gorive ćelije same po sebi ne proizvode zagađenje, proces ekstrakcije vodika je proces koji zagađuje. Zato ako želimo u budućnosti scenarij sa što manjom emisijom ugljika, ovo nije put do toga.

Drugi način proizvodnje vodika jest izdvajanje vodika iz vode elektrolizom. Iako električna struja potrebna za taj proces može doći iz obnovljivih izvora, on zahtjeva još više energije nego prethodni i u konačnici gubi 30% početne energije.



Nešto učinkovitiji proces koristi PEM elektrolizatore s gubitkom od 20%, no to je i dalje velik gubitak. Čak i uz najavu smanjenja gubitka na 14% do 2030., to je puno više od baterija koje se pune s učinkovitošću od čak 99%.

Tih 19% razlike u cijeni proizvodnje ne objašnjava u potpunosti razliku u krajnjoj cijeni, pa gdje još gubimo energiju? Slijedeći problem u proizvodnji vodikovih ćelija jest transport i skladištenje vodika. Čak i ako proizvodimo vodik na mjestu prodaje (što neke crpke čine), skladištenje je velik problem. Vodik je jako male gustoće kao plin i tekućina, te kako bi se postigla željena gustoća energije, moramo doslovno povećati njegovu gustoću. To možemo učiniti na dva načina. Možemo ga komprimirati do 790 psi, ali to zahtijeva energiju, otprilike 13% energije cijeloukupne energije vodika. Drugi način je kriogeni pretvoriti vodik u tekućinu. Prednost toga jest da je spremnik za tekući vodik mnogo lakši od spremnika za vodik pod pritiskom. Ali opet, da bi vodik pretvorili u tekućinu moramo mu spustiti temperaturu do  $-253^{\circ}\text{C}$ , s gubitkom učinkovitosti od 40% (nakon što ukalkuliramo dodatnu težinu hladnjaka i samo hlađenje). Dakle, komprimiranje pritiskom je ipak učinkovitije s gubitkom od 13%.

Jednom kad je vodik proizveden i komprimiran u tekućinu ili plin, treba ga transportirati do mjesta prodaje. Mjesto proizvodnje ima velik utjecaj na krajnju cijenu proizvoda: krupnija proizvodnja jeftinija je zbog većih količina, ali skuplja zbog potrebe dostave proizvoda do mjesta prodaje i obrnuto. Iako postoji proizvodnja na mjestu prodaje, većina vodika proizvodi se ipak na veliko i zatim transportira vlakom ili cijevima - gdje znamo da je gubitak energije 10-40%.

Za usporedbu, ako pretpostavimo da električna energija koju koristimo za punjenje baterija dolazi potpuno iz obnovljivih izvora, moramo računati samo s gubicima koje očekujemo u električnoj mreži, gdje je prosječni gubitak oko 5% (podaci za SAD, mislim da su kod nas značajno veći op.u.).

Dakle u najboljem slučaju za vodik, gubimo 20% energije PEM elektrolizom i 13% kompresijom i pohranom - ukupno oko 33%. No, u nekim slučajevima taj gubitak može biti i do 56%.

Kod baterija, gubimo samo oko 6% na prijenos mrežom i punjenje. To je razlika od 27% u najboljem slučaju ili 50% u najgorem.





Slijedeću fazu u pokretanju el. vozila zovemo efikasnost konverzije spremnik - kotač. Kod vodikovih ćelija, jednom kad je vodik u spremniku automobila, moramo ga ponovo pretvoriti u el. energiju. To činimo pomoću gorive ćelije koja u osnovi radi kao PEM elektrolizator, ali u suprotnom smjeru. Pogonjena čistim vodikom, goriva ćelija ima potencijal za efikasnost do 60%, dok većina gubitka energije odlazi na toplinu.

Kao i vodikove ćelije, baterije dolaze sa svojim setom neefikasnosti i gubitaka energije. Mreža nudi izmjeničnu struju, dok baterije pohranjuju istosmjernu. Dakle da bi pretvorili izmjeničnu u istosmjernu treba nam pretvarač (inverter). Npr. najbolja efikasnost Teslinog modela S je 92%. On koristi izmjeničnu struju, pa da bi pretvorio istosmjernu struju pohranjenu u baterijama u izmjeničnu mora koristiti inverter učinkovitosti otprilike 90%. Uz to, litij-ionske baterije mogu gubiti energiju i isticanjem. Procjena učinkovitosti punjenja litij-ionske baterije je 90%, pa kad uračunamo sve ove faktore dobijemo sveukupnu učinkovitost od otprilike 75%.

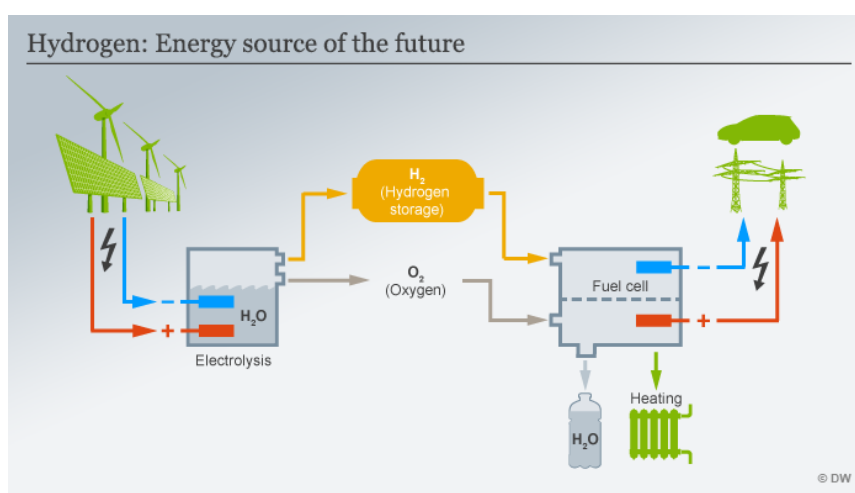
No iste probleme imaju i vodikove ćelije. Svaka elektroliza koristi istosmjernu struju, što znači da je potreban pretvarač kako bi pretvorili izmjeničnu struju iz mreže u istosmjernu, pri čemu je učinkovitost oko 92%. Također moramo pretvoriti istosmjernu struju stvorenu u ćeliji u izmjeničnu struju koju koristi motor kroz inverter čija je učinkovitost 90%.

Na kraju, za obje vrste vozila moramo uzeti u obzir i učinkovitosti motora. Trenutno je ona otpr. na 90-95%, što ja naprosto fascinantno kad pomislimo da kod motora s unutaršnjim izgaranjem samo oko 20-30%. Kad uzmemo u obzir sve ove neučinkovitosti i usporedimo baterije nove generacije (2018., op.a.) s najboljim i najgorim scenarijem za vodikove gorive ćelije, jasno vidimo da čak i u najboljem scenariju, čak i ako pretpostavimo da se proizvodi na mjestu prodaje, pa nema transporta, čak i ako pretpostavimo visoku učinkovitost elektrolize od 80% i visoku učinkovitost gorivih ćelija od 80%, čak i tada vodik je više nego upola manje učinkovit od baterija.

Zato, iako možemo putovati puno dalje vozilom napunjenim vodikom, cijena tog puta je mnogo veća nego kada bi na isti put pošli vozilom na baterije. Zato trenutno većina ulaganja i istraživanja ipak ide u razvoj vozila na baterije.

I jedna i druga tehnologija zelenije su od motora s unutarnjim izgaranjem, naravno, podrazumijevajući da energija koju koriste dolazi iz obnovljivih izvora energije. Gorive ćelije se brže pune i omogućuju dulja putovanja - velika prednost.

Najveći problem danas s automobilima s vodikom možda je loš tajming. Svijet se nalazi usred prijelaza na obnovljive izvore energije, međutim fosilna goriva i dalje dominiraju. To znači da elektrane na bazi fosilnih goriva mogu prilagoditi svoj proizvod kao odgovor na tranziciju prema energiji vjetra i sunca. U nekom trenutku u budućnosti, fluktuacije u proizvodnji od vjetra i sunca često će premašiti potrošnju energije.



Zato predlažemo da se u poslovnoj zoni na Dubovu planira izgradnja postrojenja za proizvodnju vodika. Lokacija je pogodna jer se u blizini planira izgradnja fotonaponskih elektrana. U razdobljima sa puno sunca i vjetra ćemo imati višak proizvodnje energije. Taj problem se treba riješiti na neki način. Jedan od načina bi bio proizvesti vodik elektrolizom. To nam omogućava proizvodnju vodika po niskoj cijeni koja je ekološki prihvatljiva.

Konačno, postoji pitanje marketinških i regulatornih zabrinutosti kada je u pitanju vodik. Kad god raspravljamo o korištenju biometana ili biodizela, primjećujem da većina ljudi ne shvaća zašto su "čisti" s obzirom da izgaranjem tih goriva se oslobađa CO<sub>2</sub>. Mnogi ljudi još uvijek ne shvaćaju razliku CO<sub>2</sub> koji se ispušta iz fosilnih goriva i biogoriva. CO<sub>2</sub> se smatra univerzalno lošim. Vodik je mnogo lakše *prodati*, jer ima trenutnu privlačnost kada možete reći da je ispušni plin iz automobila s vodikovim gorivnim ćelijama samo voda.

Ljudi su navikli razmišljati kako spaljivanje stvari stvara nešto *gadno*. Da postoje izgaranja koja proizvode običnu vodu, mnogima se čini gotovo čarobnim. Iako takva površnost ne bi trebala biti bitna, ipak je ključna za osvajanje srca i umova.

Vodik je također jednostavniji u pogledu regulacije. Danas je u prometu ogromna količina fosilnih goriva. Umetanje recimo bioplinskih i elektrolitskih goriva na tržište bit će teško s obzirom na subvencije, oporezivanje i ograničenja. Vlasti ne mogu lako kontrolirati je li gorivo koje se prodaje kao biodizel zapravo nije samo obični fosilni dizel.

Ne postoji jedno rješenje koje odgovara svakom problemu. Za uspjeh nam je potrebno nekoliko tehnologija. Električna vozila s baterijskim napajanjem dominirati jer su praktični, relativno jeftini i mogu udovoljiti potrebama 90% korisnika.

Međutim, onima kojima je potrebno putovanje na dugim relacijama, brzo punjenje goriva, kamioni na duge staze, brodovi i zrakoplovi trebat će neku vrstu goriva.

No, do trenutka kad se u svijetu pojavi dovoljno stanica za punjenje vodikom da bi ta dugačka putovanja bila realno moguća, vozila na baterije mogla bi dostići tu duljinu putovanja.

U ovom trenutku baterije se ipak čine kao racionalan izbor za potrošače koji žele transport bez zagađenja i u sektoru prijevoza putnika i robe na otoku.

Vodikove ćelije su vrlo učinkovite u usporedbi s motorima s unutarnjim izgaranjem, ali nisu učinkovite kao baterije. Ima ih smisla koristiti u slučajevima odvojenosti od električne mreže ili u zrakoplovstvu i u maritimnim putovanjima.

## BIOGORIVA U TRANSPORTU

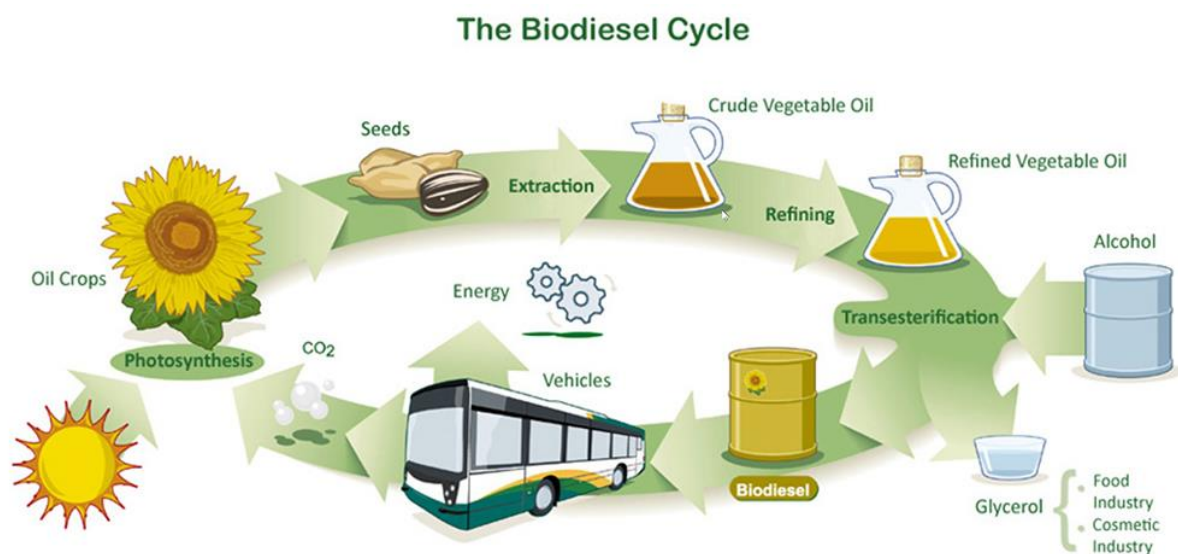
Biogoriva su tekuća ili plinovita goriva od biomase koja se sastoji od bilja ili materijala na bazi bilja. Upotrebljavaju se kao alternativa fosilnim gorivima, posebice u prometnom sektoru. Prva generacija biogoriva proizvodila se iz prehrambenih kultura, poput kukuruza, šećerne trske i soje. Druga generacija biogoriva proizvodi se od sirovina koje obično nisu proizvedene iz prehrambenih kultura i nisu namijenjene za ljudsku konzumaciju. Takva biogoriva uključuju otpadna jestiva ulja te poljoprivredni i šumski otpad.

Njihova energija je dobivena fiksacijom ugljika, tj. redukcijom ugljika iz zraka u organske spojeve. Za razliku od ugljika koji oslobađaju fosilna goriva mijenjajući klimatske uvjete na Zemlji, ugljik u biogorivima dolazi iz atmosfere, odakle ga biljke uzimaju tijekom rasta.

Danas su najraširenija biogoriva biodizel i bioetanol. Potrošnja biogoriva u Europi konstantno raste i danas se kreće na razini od 14 milijuna toe/god (tona ekvivalent nafte).

**Biodizel** je gorivo koji se proizvodi od biljnog ili životinjskog ulja i masti. Sastoji se od metilnih estera masnih kiselina. U Europi se najviše proizvodi iz uljane repice, korištenog jestivog ulja i životinjskih masti. Biodizel je biorazgradiv, a njegovim izgaranjem dobiva se gotovo jednako energije kao i korištenjem običnog dizela.

Rudolf Diesel, izumitelj dizelskog motora upotrebio je ulje kikirikija kao prvo pogonsko gorivo svoga izuma. Svi rani modeli tog motora su bili konstruirani za pogon na biljno ulje.



Prednosti biodizela su:

- osim što je po svojim energetske sposobnostima jednak običnom fosilnom dizelu, ima puno bolju mazivost, pa značajno produžava radno trajanje motora;
- najvažnije su njegove osobine vezane uz smanjenje onečišćenja okoliša (prilikom rada motora, na ispušnoj cijevi se oslobađa čak 10 % kisika i smanjuje emisiju ugljikovog dioksida). Biodizel je biorazgradiv, nije otrovan i tipično proizvodi oko 60 % manje emisije ugljikovog dioksida gledajući cijeli životni vijek. To je zbog toga jer prilikom rasta biljke uzimaju iz atmosfere određeni dio ugljikovog dioksida u procesu fotosinteze;

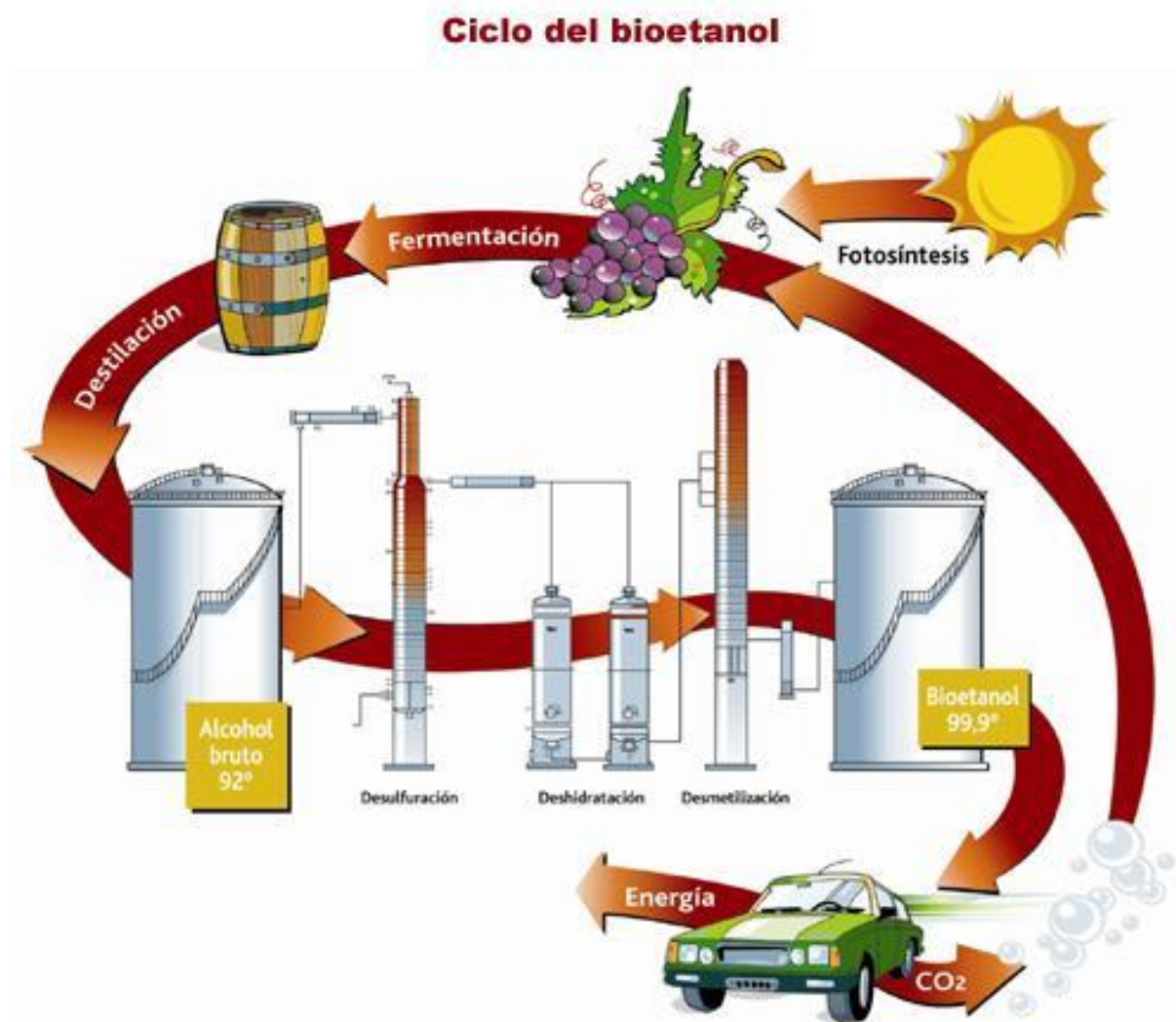
- biodizelska goriva ne sadrže sumpor, ni teške metale (olovo), koji su glavni onečišćivači zraka prilikom uporabe dizela dobivenog iz nafte;
- pretvara NOx u bezopasni dušik;
- moguća je proizvodnja u kućnoj radinosti;
- viši cetanski broj, što znači lakšu zapaljivost od fosilnog dizela;
- transport biodizela gotovo je potpuno neopasan za okoliš, jer se dospjevši u tlo razgradi nakon 28 dana. Ako nafta tijekom manipulacije ili transporta dospije u vodu, jedna litra zagađi gotovo milijun litara vode, dok kod biodizela takvo zagađenje ne postoji, jer se on u vodi potpuno razgradi već nakon nekoliko dana;
- biodizel je obnovljivi izvor energije, koji se može proizvoditi od algi, biljnog ulja, životinjskih masnoća ili iz recikliranih restoranskih masnoća;
- biodizel ima znatno višu točku zapaljivosti od običnih dizela (iznad 160 °C). To znači da je rizik od zapaljenja prilikom prijevoza, skladištenja i upotrebe znatno manji nego kod običnih dizel goriva.
- pri proizvodnji biodizela iz uljane repice, nastaje čitav niz veoma profitabilnih nusprodukata, poput pogače ili sačme, koja je visokovrijedan proteinski dodatak stočnoj hrani. Dobivamo i glicerol, koji se koristi kao sirovina u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Na kraju tehnološkog procesa, kao nusprodukt se dobiva i uljni mulj, koji se koristi kao visokokvalitetno gnojivo za povrtne kulture u ekološkoj poljoprivredi;
- biodizel je pokazao da ima karakteristike slične fosilnim dizel gorivima u više od 50 milijuna cestovnih kilometara, u gotovo svim tipovima vozila, bezbrojnim off-road kilometrima i bezbrojnim satima pogona plovila.
- biodizel ima smanjeni nivo emisije poliaromatskih ugljikovodika ili PAH (engl. polycyclic aromatic hydrocarbons) i nitro-poliaromatskih ugljikovodika, koji su identificirani kao tvari koje potencijalno uzrokuju rak.

Nedostaci biodizela su:

- postoji mogućnost začepjenja injektora na dizelskom motoru;
- miris prženog ulja iz ispuha;
- visoka viskoznost;
- energetska vrijednost: 37,2 MJ/l (nafta 42 MJ/l ), što znači i veća potrošnja, jer je energetska vrijednost biodizela oko 90 % energetske vrijednosti običnog fosilnog dizela;
- biodizel je općenito skuplji za kupiti od normalnih fosilnih dizel goriva, ali ta bi razlika mogla nestati zbog ekonomije veličine, rastućih cijena goriva i poreznih poticaja od strane država. U Njemačkoj je na primjer biodizel općenito jeftiniji od normalnog dizela na benzinskim postajama koje prodaju oba goriva;
- ukoliko će se koristiti deforestacija šuma i monokulturne poljoprivredne tehnike, biodizel bi mogao postati ozbiljna prijetnja prirodnom okolišu;
- kukuruz je glavna sirovina za trenutnu masovnu proizvodnju biogoriva poput biodizela i bioetanola. Kukuruz koji je prije bio namijenjen za proizvodnju hrane, sada kupuju proizvođači biogoriva koji su spremni platiti veću cijenu od proizvođača hrane, pa na kraju i cijene hrane rastu;

**Bioetanol** je gorivo koje se proizvodi najviše od sirovina iz kojih se proizvodi šećer. Danas su već komercijalne i tehnologije proizvodnje iz lignoceluloznih materijala što bioetanol proizveden na ovaj način svrstava u skupinu naprednih biogoriva.

1892. godine, kada je u Francuskoj uveden motor s unutarnjim izgaranjem, etanol se koristio kao gorivo. Henry Ford je za svoj Model T iz 1908. godine koristio etanol kao gorivo.



Sa stajališta zaštite okoliša bioetanol kao gorivo ima značajne prednosti pred fosilnim gorivima. Štaviše, mnoge od prednosti se ostvaruju već i zamjenom uobičajenih aditiva etanolom:

- u reformuliranom benzinu bioetanol zamjenjuje aditive koji služe za povećanje oktanskog broja kao što su tetraetilolovo, benzen ili MTBE, koji svi redom zagađuju ili zrak, ili podzemne vode, ili oboje.
- bioetanol sagorijeva čistije nego benzin.
- etanol predstavlja manju opasnost za izazivanje požara nego obični benzin.
- važna prednost bioetanola pred fosilnim gorivima je što smanjuje količinu stakleničkih plinova. Proizvodnja i korištenje bioetanola mogu se deklarirati od strane Republike Hrvatske u sklopu Kyoto protokola kao organizirano smanjivanje generiranja ugljikovog dioksida, jer je sav CO<sub>2</sub> koji je nastao sagorijevanjem etanola prethodno bio apsorbiran iz atmosfere fotosintezom.

- bioetanol dobiven iz poljoprivrednih proizvoda predstavlja obnovljivi izvori energije, koji se za razliku od fosilnih goriva čije su zalihe konačne neće nikada iscrpiti. To posebno dolazi do izražaja u vezi naglo rastućih cijena nafte.

Osnovne faze u procesu proizvodnje etanola su:

- priprema sirovine,
- fermentacija,
- destilacija etanola.

Priprema sirovine je zapravo hidroliza molekula škroba enzimima u šećer, koji može fermentirati. Uobičajena tehnologija za proizvodnju etanola je fermentacija u peći s običnim kvascem za proizvodnju 8 do 10%-tnog alkohola nakon 24 do 72 sati fermentacije. Nakon toga slijedi destilacija tog alkohola u nekoliko faza čime se dobiva 95%-tni etanol. Za proizvodnju posve čistog bioetanola, kakav se koristi za miješanje s benzinom, dodaje se benzen i nastavlja destilacija te se dobiva 99,8%-tni etanol. Ukoliko je žitarica sirovina, škrob se enzimskim putem pretvara u šećer. U toku ovog procesa stvara se nusproizvod koji se može upotrijebiti kao stočna hrana obogaćena bjelančevinama, sa sadržajem bjelančevina od 30%.

### Treća generacija biogoriva

Biogoriva treće generacije su biogoriva proizvedena iz algi. Na temelju laboratorijskih ispitivanja alge mogu proizvesti i do trideset puta više energije po hektaru zemljišta od žitarica kao što je soja. Sa višim cijenama fosilnih goriva, postoji dosta veliko zanimanje za uzgoj algi. Jedna od velikih prednosti ovakvog biogoriva je u tome što je biorazgradivo, tako da je relativno bezopasno za okoliš ako se dogodi havarija.



Preporuke za otok Korčulu je da se prikuplja otpadno ulje i masti iz ugostiteljskih objekata i hotela te domaćinstava i prerađuje u biodizel. Savi pogon može biti u poslovnoj zoni Dubovo gdje se planira pretovarna stanica za otpad. Dobiveni biodizel se može koristiti kao gorivo za poljoprivredne strojeve ili za pogon brodica lokalnog stanovništva. Ovom poslovnom operacijom se ne planira velike dobiti u financijsko smislu, ali skupljanje otpadnih sirovona je od velike važnosti za otok Korčulu, a i postoji mogućnost otvaranja nekoliko novih radnih mjesta na otoku. Nadalje, proizvodnjom lokalnog izvora energije dodatno se smanjuje emisija stakleničkih plinova.



## Transport do otoka...

### TRAJEKTI NA ALTERNATIVNA GORIVA

Brodarske tvrtke danas su primorane tražiti nova goriva i pogonske sustave, iako najveći dio brodova i dalje vozi na lako ili teško ulje i ostatke iz rafinerija. Ipak, nove međunarodne granične vrijednosti emisija prije svega zahtijevaju značajno smanjenje emisija dušikovih oksida i sumpornog dioksida, čiji je glavni izvor izgaranje brodskih goriva.

Naime, od 2015. godine u područjima u Baltičkom i Sjevernom moru, u kanalu La Manche i uz obale SAD-a i Kanade vrijede stroga pravila vezana za štetne emisije iz brodskih motora, što se posebno odnosi na dušične okside i sumporni dioksid. U tim morima i dijelovima Atlantskog oceana, koja se ubrajaju u tzv. područja kontrole emisija (eng. ECA, emissions control area) i koje je takvima proglasila Međunarodna pomorska organizacija (IMO), maseni udio sumpora u brodskom gorivu smije iznositi najviše 0,1%. Uz to, do 2020. godine se udio sumpora u brodskom gorivu u svim zemljama Europske unije mora smanjiti sa sadašnjih 3,5% na 0,5%. Dakle, brodarima se kao nužnost nameće alternativni pogon za brodove.

Jedna od opcija je i ukapljeni prirodni plin (LNG). Kao gorivo, LNG ima veliku prednost - smanjuje emisije ugljičnog dioksida za 20 - 25%, SO<sub>2</sub> i fine prašine za gotovo 100%, a NO<sub>x</sub> za oko 92%. Osim toga, njegova ogrjevna vrijednost iznosi 49 MJ/kg, što je više nego kod teškog ulja, za koje ogrjevna vrijednost iznosi 43 MJ/kg.

Jedan od nedostataka primjene LNG-a kao brodskog goriva je činjenica da je za istu količinu energije potreban veći volumen, dok je drugi glavni nedostatak to što cilindrični i vakuumski izolirani spremnici za LNG zauzimaju koristan prostor na brodu. Konačno, brodski motori na LNG su za 20 - 30% skuplji u odnosu na konvencionalne brodske motore. Naime, od 30 svjetskih proizvođača brodskih motora, njih devet mogu proizvesti i već proizvode plinske brodske motore. Pri tome se radi o prilagođenim Ottovim (benzinskim) ili dizelskim motorima ili o njihovoj kombinaciji.

Uz to, LNG je kao brodsko gorivo trenutačno više nego dvostruko skuplji od ulja pa brodo vlasnici naglašavaju da je potrebna prihvatljiva cijena da bi se s dosadašnjih goriva prešlo na LNG. Uz sve to, u zakonima i podzakonskim propisima iz područja pomorstva još nema primjene LNG-a za pogon brodova, a nedostaju i norme, sigurnosni standardi i još mnogo toga kako bi primjena pogona na LNG bila što jednostavnija i time jeftinija.

Ono što je u kontekstu otoka Korčule relevantno je istražiti mogućnost angažiranja lokalnih brodogradilišta ne bi li se specijalizirali u polju preinake postojećih brodova u polvila koja koriste LNG kao pogonsko gorivo.

Također se može za uzor uzeti primjer Samsø otok u Danskoj. . Od 1997. godine Samsø je na čelu novih energetske rješenja - a sve kuće i tvrtke na otoku ovih dana koriste 100% obnovljive izvore energije. Krajnji je cilj da otok u potpunosti bude bez upotrebe fosilnih goriva.

Putovanje na otok sada je ekološkije, jer novi trajekt za Samsø vozi na ukapljeni prirodni plin. To znači manje emisije CO<sub>2</sub> i manje zagađujućih čestica u zraku. Trajekt plovi između Samsøa i Jutlanda, a u vlasništvu je Općine Samsø koja i njime upravlja. M/B PRINCESS ISABELLA, ukupne duljine 99,9 metara, vozi oko 60 minuta, brzinom oko 14 čvorova (26 km/h). Kapacitet je 160 automobila ili 16 kamiona te 600 putnika.



Namjera za budućnost je trajekt pokretati s lokalno proizvedenim bioplinom. Otpadni proizvodi otočke poljoprivredne industrije postat će temelj ovog ekološki prihvatljivog goriva. Kada se to dogodi, PRINCESS ISABELLA postat će prvi CO<sub>2</sub> neutralan trajekt na svijetu.

„Zbog okoliša i klime. Promet je Ahilovo srce u našim nastojanjima da do 2030. godine postanemo otok bez fosila, a ukapljeni prirodni plin važan je dio rješenja. Dugoročno očekujemo da će trajekt ovdje na Samsøu prebaciti na bioplin, što je naravno potpuno CO<sub>2</sub>

neutralno. U isto vrijeme, niže cijene plina znače da uštedimo oko dva milijuna kruna godišnje na operativnim troškovima", izjava načelnika općine Samsø, Marcel Meijer.

Korak dalje su i uvođenja trajekata na električni pogon. U tom smjeru najviše prednjače Norvežani.

U Norveškoj, posebno u fjordovima, ljeti dolazi puno turista, kojima s „prodaje“, slično kao tu u Hrvatskoj, čista priroda i čisti zrak. No prijevozom tih turista brodovima i trajektima uništava se taj čisti zrak i čistu prirodu. Kako bi to spriječili, nastala je ideja o potpuno električnim trajektima, kojih je danas u norveškim fjordovima u upotrebi već četrdeset, a u narednih nekoliko godina taj će broj još znatno rasti.

Norveška su se iskustva u korištenju električnih trajekata pokazala, vrlo dobrima, posebno na kraćim linijama, kakvih je mnogo i u Hrvatskoj, pa postoji uvjerenje da će električni trajekti u budućnosti ploviti i hrvatskom obalom Jadrana. Za otok Korčulu to znači da bi ase trajektna linija prema poluotoku Pelješcu mogla već uskoro zamjeniti s trajektima na električni pogon.

Stvar je u tome da, ako baterije, kakve su prikladne za ugradnju na brod, koristite na način da ih posve ispraznite pa ih onda punite, one imaju vrlo ograničen rok trajanja, od svega nekoliko stotina ciklusa. Ako koristite 50 posto kapaciteta baterija, radni vijek im je godinu dana, no onda smo se zapitali, koliko traju ako pri svakom putovanju iskoristimo samo deset do petnaest posto kapaciteta. U tom slučaju životni vijek baterije produžuje se na deset godina, što je već ekonomski prihvatljivo.

Materijal koji su Norvežani izabrali za gradnju električnih trajekata je aluminij, zbog njegove male težine, kao i ekološke prihvatljivosti, budući da se aluminij može u potpunosti reciklirati praktički beskonačan broj puta. Na klasičnim brodovima s diesel pogonom energija nije problem, ima je i previše, pa se ne pazi toliko na njenu potrošnju u raznim brodskim sustavima. Kod električnog broda mora se prilagoditi sve sustave, optimizirati njihov rad kako bi trošili što manje struje. Od pumpi, preko rasvjete koja je sva izvedena LED tehnologijom, do sustava prozračivanja, grijanja i hlađenja, reducirali se potrošnja gdje god se može.

I tako je nastao Ampere, prvi svjetski trajekt pogonjen isključivo električnom energijom iz baterija. Riječ je o brodu ozbiljnih dimenzija i sposobnosti, dugom osamdeset metara, koji prima 120 automobila i 350 putnika. Brzina mu je deset čvorova, a maksimalna brzina četrnaest čvorova.



Njegov razvoj rezultat je natječaja koji je Ministarstvo prometa i veza Norveške pokrenulo 2011. godine za razvoj ekološki prihvatljive trajektne usluge između dvaju sela.

Ampere (ranije ZeroCat) je revolucionarni trajekt koji je za Norled izgradio norveško brodogradilište Fjellstrand u Omastrandu u suradnji sa Siemensom i Norledom. To je prvi svjetski trajekt na električni pogon koji ima nulte emisije i minimalni zvuk. Trajekt je isporučen u listopadu 2014., a komercijalne operacije započele su u svibnju 2015. godine.

Napredni brod djeluje na prijelazu 5,7 kilometara u Sognefjordu između sela Lavik i Oppedal. Dnevno obavlja otprilike 34 putovanja, a za svako putovanje je potrebno oko 20 minuta, isključujući 10 minuta vremena utovara i istovara za automobile i putnike.

Navodi se da se izbjegava upotreba milion litara dizela godišnje i nadoknađuje 570 t ugljičnog dioksida i 15 t emisije dušičnog oksida u usporedbi s konvencionalnim trajektom na istoj relaciji.

MV Ampere ima dvostruke trupce od 260 ft izrađene od aluminija poradi smanjenje težine. Pokreću ga Rolls-Royce Azipull potisnici, koji pokreću dva električna motora snage 450 kW s baterijama. 10t litij-ionske baterije razvio je Corvus Energy, a integrirao ih je Siemens s ukupnom snagom od 1.000kWh. Mogu se napuniti u 10 minuta između prelaza s baterija velikog kapaciteta na svakoj luci. Ostale značajke za uštedu energije su LED rasvjeta, solarni paneli i klimatizacija sa sustavom obnavljanja otpadne topline.

Nazvan je "Ampere" po jedinici za jakost električnu energije i u svoje prve dvije godine otplovio je udaljenost jednaku 4 puta oko Ekvatora.



## I ostali sudjeluju u električnoj budućnost za trajekte

Najveći trajektni operater u Norveškoj - Fjord 1 - naručio je električni trajekt iz iste klase kao i Ampere - ZeroCat - ali naravnoone koji imaju veću brzinu i prevoze više automobila i ljudi.

Trajekti i putnički brodovi kojima upravlja Fjord1 prevoze 10,5 milijuna vozila i 21,5 milijuna putnika godišnje.

A to su jedini električni trajekti u Norveškoj:

- Krajem siječnja Fjord 1 primio je isporuku dva električna trajekta proizvedena u Turskoj
- državni pružatelj javnog prijevoza Boreal također je naručio jedan električni trajekt
- katamaran s 400 putnika "Budućnost Fjorda" započet će krstarenje vodama čuvenih veličanstvenih fjorda zemlje
- Siemens ovo tržište očekuje kao obećavajuće pa će svoju proizvodnju baterija za električna brodska plovila preseliti ovog proljeća u Norvešku

Motorni brod *The Future of the Fjords* je novo potpuno električno plovilo za turistička posmatranja koje je Brødrene Aa sagradila za norvešku kompaniju za pomorski prijevoz The Fjords. Brod je počeo s radom u svibnju 2018. godine. Ovaj električni brod je dodatak brodu *Vision of the Fjords*, koji je pušten u rad 2016. Procijenjena investicija broda je oko 17 mil. USD, što je 60% više od prethodnika.

Program brodogradnje financirao je The Fjords, dok je Enova, u vlasništvu norveškog Ministarstva za naftu i energetiku, također osigurala 2,1 milion USD za potporu izgradnji broda. Izgradnja je započela u svibnju 2017., a brod je isporučen u travnju 2018. Plovilo dugo 40 metara prevozi do 400 turista u fjordu između Flam-a i Gudvangen-a, koji je pod zaštitom UNESCO-a.



## Dizajn i značajke

Plovilo je sagrađeno pomoću laganih kompozitnih materijala od ugljičnih vlakana kako bi se smanjila potrošnja energije. Trup i nadgradnje imaju lagane karbonske sendvič laminate, što rezultira smanjenjem težine za približno 50%. Vrhunski dizajn katamarana također smanjuje utjecaj valova na izloženim obalama uskih fjordova.



Vanjska strana omogućuje putnicima da obilaze plovilo, uživajući u pogledu na fjordove. Otprilike 80% vanjskog prostora otvoreno je za putnike. Jedinstveni vanjski dizajn nudi prostor za gledanje u prvom redu za svih 400 putnika na brodu.

Dizajn interijera želi stvoriti opuštajuće okruženje. Prirodni materijali i tonirane boje upotrebljavani su u posudi koja ga povezuje s prirodom. Sav je namještaj izrađen po mjeri za plovilo.

*The Future of the Fjords* nudi smještaj putnika na dvije palube. Sadrži velike panoramske prozore, sjedala u različitim aranžmanima, profinjeni restoran i veliki kiosk za osvježavanje na glavnoj palubi. Pored inovativnog pogonskog sustava, plovilo integrira i nadograđene IT sustave za poboljšanje digitalnih usluga za putnike.

*The Future of the Fjords* ima ukupnu dužinu od 40m i širinu od 15m. Plovilo ima skladišne rezervoare u kojima se može čuvati 3000 l slatke vode, 2.000 l sive vode, 3.000 l kanalizacije i 100 l vode. Stanice za bunker, pražnjenje i punjenje smještene su na bočnoj strani.

Katamaran pokreću dva elektromotora koja pokreću propelere Servogear Ecoflow kroz dva prijenosnika Servogear HD220H. Svaki elektromotor može stvoriti snagu snage 450kW pri 1,180 okretaja u minuti. Sustav propelera s upravljačkim nagibom Servogear nudi optimalnu kombinaciju upravljivosti i brzine.

Kompaktni propeler ima promjer od 1.475 mm, dok je promjer osovine propelera približno 100 mm. Pogonski sustav smanjuje buku i vibracije, emisiju NOx i CO<sub>2</sub>, istovremeno poboljšavajući ekonomičnost goriva.

Motorima upravlja sustav eSEAmatic Blue za upravljanje energijom koji isporučuje Westcon Power & Automation. Westcon je također odgovoran za isporuku upravljačkog sustava za pretvorbu i manevarsko upravljanje e-SEA® Drive, baterije, integrirano rješenje za automatizaciju i glavne centrale plovila.

Napredna stanica za punjenje sposobna je napuniti baterije s oko 800kWh snage tijekom 20-minutnog priključnog razdoblja. Pogonski sustav omogućuje plovilu da jedri krstarećom brzinom od 16 čvorova.



Norveška je bez sumnje svjetski lider u elektrifikaciji trajekata. Grad Oslo najavio je da će raditi svoj udio. Odjel javnog gradskog prijevoza za glavni grad naručio je pet novih električnih brodica. Elektrifikacija brodica 2021. godine učinit će Oslo primjerom zelenog brodskog transporta i odvesti ih korak bliže cilju da postanu prvi na svijetu grad bez emisija. 'Otočni brodovi' odnose se na rute trajekata koji će posjetitelje odvesti na popularne unutarnje otoke Oslofjord u blizini grada. Oko milijun putnika godišnje putuje na otoke kako bi kampirali, plivali, kajakom i posjetili lokalne atrakcije.

## Najduža električna trajektna ruta na svijetu

E-Ferry Ellen, s električnim pogonskim sustavom koji pokreće 4,3 MWh baterija - najveći dosad postavljen u plovilo - završio je prvo putovanje povezujući luke Søby i Fynshav, na otoke Ærø i Als na jugu Danske.

Za ideju o kakvoj vrsti snage se radi, ove baterije bi mogle zadovoljiti sve potrebe za električnom energijom 10 prosječnih kućanstava u Hrvatskoj ravno godinu dana.

Sustav akumulatora razvila je i dobavila švicarska tvrtka Leclanché i koristi visokoenergetsku G-NMC litij-ionsku tehnologiju (grafit-litij-nikal-mangan-kobalt-oksidi). Tvrtka posjeduje preko 100 patenata u tehnologiji i proizvodnji litij-ionskih baterijskih ćelija. Najveća baterija na brodu samo je jedan od svjetskih rekorda koje je proslavila:

- Najveća udaljenost bilo kojeg električnog trajekta
- Prvi trajekt na brodu koji nema hitni dizel generator
- Najjmoćniji sveelektrični trajekt

Električni motori za brod - dva pogona snage 750 kW i dva motora snage 250 kW za manevriranje - proizveli su iz tvrtke Danfoss Editron. Danfoss je također opskrbio sustav upravljanja energijom i obalnu stanicu za punjenje.

Ellen je završetak projekta započetog u 2015, kao dio danskog projekta Natura, a dijelom je financiran iz inovacijskog programa Horizon 2020 Europske unije. Projekt je široko poznat jednostavno kao 'E-Trajekt'.





Ellen duljine 57m / 190ft može prevoziti oko 200 putnika i 30 vozila, a zamijenit će dizel trajekt koji je prethodno služio na 40 km / 22 nm ruti od Ærøa do Alsa. Iako postoje električni trajekti, to je putovanje 7 puta duže nego bilo koja druga ruta e-trajektom. Za godinu dana E-Ferry će spriječiti ispuštanje u atmosferu 2000 tona CO<sub>2</sub>, 42 tone NO<sub>X</sub>, 2,5 tone čestica i 1,4 tone SO<sub>2</sub>.

### Prvi električni lučki skimmer na svijetu

Brodograditelj Grovfjord Mekaniske Verksted (GMV) naručio novo električno plovilo za prikupljanje smeća u luci Oslo - i koristit će baterije napravljene u kanadskoj tvrtci Corvus Energy.

Brod koji plovi po luci i skuplja otpadke će zamijeniti brod koji na tom poslu radi 30 godina. Kada se pribroji radne sate samog broda to je više od 200' radni sati godišnje sagorijevanja dizela i izbacivanja ispušnih plinova u zrak.

Jedan od razloga zbog kojeg će se električni motori ugrađivati u brodove koji obavljaju održavanje luka je taj što imaju mnoštvo inherentnih prednosti u odnosu na motore s unutarnjim izgaranjem za unutarnju upotrebu. Jednostavni su za manevriranje, izuzetno brzi su od nule do pune brzine, a zato što se koriste u lukama, zabrinutost zbog nedostatka mogućnosti punjenja i dometa punjenja nisu problem. Jednostavno ga se uključi u mrežu preko noći.



### Prvo svjetsko komercijalno električno ribolovno plovilo

Corvus Energy je tvrtka koja je predstavila prvi svjetski električni komercijalni ribarski brod. Corvusov litij-polimerni sustav za pohranu energije (ESS) integriran je sa Siemensovim pogonskim sustavom na prvom svjetskom električnom ribarskom brodu koji je dizajnirao i izgradio Selfa Arctic AS.

Električno plovilo veličine 11 metara imat će ESS od 195 kWh koji se sastoji od 30 Corvus AT6500 litijumskih polimernih modula. Ribarski brod, osmišljen da u potpunosti radi na Corvusovoj bateriji tijekom planiranog deset sati radnog dana, imat će i mali pomoćni generator snage 50 kW, a može se preko noći puniti priključivanjem na električnu mrežu. Norveška ribarska kompanija Øra AS upravljat će prvim Selfa Elmax 1099 koji je dizajnirao norveški brodograditelj Selfa Arctic AS.

Električno plovilo pod nazivom *Karoline* testirano je u zahtjevnim uvjetima kraj obale Tjeldsundeta u sjevernoj Norveškoj. Sada je u Tromso kako bi bio dio svakodnevnih operacija Øra AS. Za vrijeme ribolova brod će stvarati manje buke i vibracija u odnosu na standardni ribarski brod na dizelski motor. Inovativna tehnologija akumulatora omogućuje plovilu da ispuni potrebne specifikacije performansi, odnosno da električno djeluje cijeli ribolovni dan.



### Jedan od najprometnijih trajektnih sustavi na svijetu

Pružatelji trajektne usluge u državi Washington i provinciji British Columbia (BC) najavili su kupnju električnih hibridnih trajekata. Prevoze 46,5 milijuna putnika godišnje, a uslužuju 67 luka s flotom od 65 plovila za putnike i automobile. Čitavo područje - američka strana poznata je pod nazivom Pacifički sjeverozapad, a kanadska strana kao Donje kopno.

Trajekti države Washington s američke strane počinju s konverzijom svoja tri najveća trajekta - Tacoma, Puyallup i Wenatchee - u električni hibrid. Svaki prevozi do 2500 putnika i obično vozi rute dužine 6 nautičkih milja u i oko Seattlea, a BC Ferries naručuje šest novih plovila. Nazivaju se trajektima otočne klase jer se kreću od kopna do obližnjeg arhipelaga malih otoka.

Ministarstvo prometa države Washington tvrdi trajekti iz Seattla godišnje potroše 4,7 milijuna galona dizela: gotovo 18 milijuna litara.

Američke stranu priče pretvorbe u električne hibride provode tvrtke Siemens i Seattle Vigor Industrial, kanadsku stranu za BC trajekte gradi nizozemska tvrtka Damen koji također grade električne trajekte za uporabu u St. Lawrence River i prvi električni tegljač na svijetu za luke Aukland.



Izazovi s kojima se suočavaju obje trajektne organizacije nisu brodovi, već sustavi punjenja. Dizajnirani su tako da u potpunosti postanu električni kada im obalna infrastruktura to dozvoli. Možda je bolji način reći da su to električni trajekti u koje su privremeno ugradili hibridni sustav.

Cilj je da svi budu električni što brže koliko to dopuštaju infrastruktura i financije. U Kanadi nije postavljen nijedan čvrsti datum, uglavnom zato što je najveći izazov izvan infrastrukture za flotu otočne klase pretvaranje većih trajekata poput klase Spirit, koji prolaze 30 nautičkih milja, 90 do 120 minuta ruta od kopna do otoka Vancouver. Državni trajekti Washington postavili su cilj svojim planom dugog doseg za 2040. godinu da će za 20 godina 22 od 26 brodova u floti biti priključni hibridi, a većina terminala će imati stanice za punjenje.

## Brodovi na vodik

Skupina norveških kompanija radi na izgradnji broda za krstarenje pogonjen na gorivne ćelije koji će ploviti s nultom emisijom u Fjordovima i dijelovima norveške obalne rute. Norveški električni sustavi sa sjedištem u Bergenu (NES) instalirat će vodikove ćelije od 3,2 MW koja radi u kombinaciji s baterijama. Brod je u vlasništvu Havila, privatne norveške tvrtke koja posjeduje nekretnine, bave se hotelijerstvom i uzgojom ribe, posjeduju trajekte - uključujući *Vision of Fjords*, električni trajekt koji prevozi do 400 putnika na 32-kilometarskom krstarenju s razgledavanjem fjordskih pejzaža.



Brod će za gorivne ćelije koristiti vodik u tekućem stanju iz spremnika, a ne češće korišteni komprimirani plin. U ovom ranom stadiju razvoja broda dizajnirani su brodski rezervoar s 3,2 tona tekućeg vodika. Baterije se koriste za pohranu dodatne energije, a projektni tim surađuje s dobavljačem spremnika Linde i švedskom kompanijom PowerCell. NES tvrdi da će ovo biti najnapredniji čisti brod za obalno krstarenje na svijetu.

Brod bi trebao biti spreman za lansiranje 2021. godine. Ovo je prva faza u većem, dugoročnom FreeCO2ast projektu koji je dobio financijsku pomoć norveške vlade PILOT-E za 2018. godinu za razvoj plovila s do pet puta dužim putovanjima s nultom emisijom.

Jedan od razloga što je Norveška lider u čistoj morskoj tehnologiji za velike brodove jest taj što je zemlja 2018. godine usvojila zakon kojim je predviđeno da će brodovi pogonjeni bilo kojim oblikom ugljikovodika koji proizvode CO<sub>2</sub>, ispušne i druge emisije biti zabranjeni od 2026. godine.

## Koncepti brzolinijskih trajekata nulte emisije



Pet konceptata brzolinijskih trajekata s nultom emisijom koji bi mogli zaživiti predstavljeno je vijeću okruga Trøndelag u Norveškoj kao odgovor na njihovo natjecanje *Potraga za gliserima budućnosti*. Vijeće je započelo postupak natjecanja jer su željeli postići nekoliko učinaka koji se neizgled čine kontradiktorni i nespojivi:

- Postoji velika želja za povećanjem poslovnog razvoja duž obale Norveške, a brzi trajekti pomoći će ostvariti taj gospodarski potencijal.
- Imati tradicionalne trajekte iz fosilnih goriva bio bi skup način za zadovoljavanje potražnje, a velika potrošnja goriva stvorila bi emisije i probleme u okolišu uz osjetljivu obalu.

Trøndelag ima šest brzolinijskih trajekata koji zajedno doprinose emisijama oko 1000 autobusa. Slični trajekti nalaze se duž obale, a deset drugih općina pridružilo se kao pokrovitelji te su podnijeli poziv za prijedloge, zajedno s norveškim Ministarstvom okoliša. Financirano natjecanje tražilo je prijedloge za brodove koji mogu prevoziti 100-250 putnika, i putovati na preko 30 čvorova (55kmh / 34mph) s nultom emisijom. Trajekti trebaju servisirati tri rute različitih duljina - 16 km, 53 km i 175 km (10, 30 i 110 milja). Neke su tvrtke predložile različite trajekte za različite rute i više od jedne predložene snage baterije za kraće rute i vodika za duže.

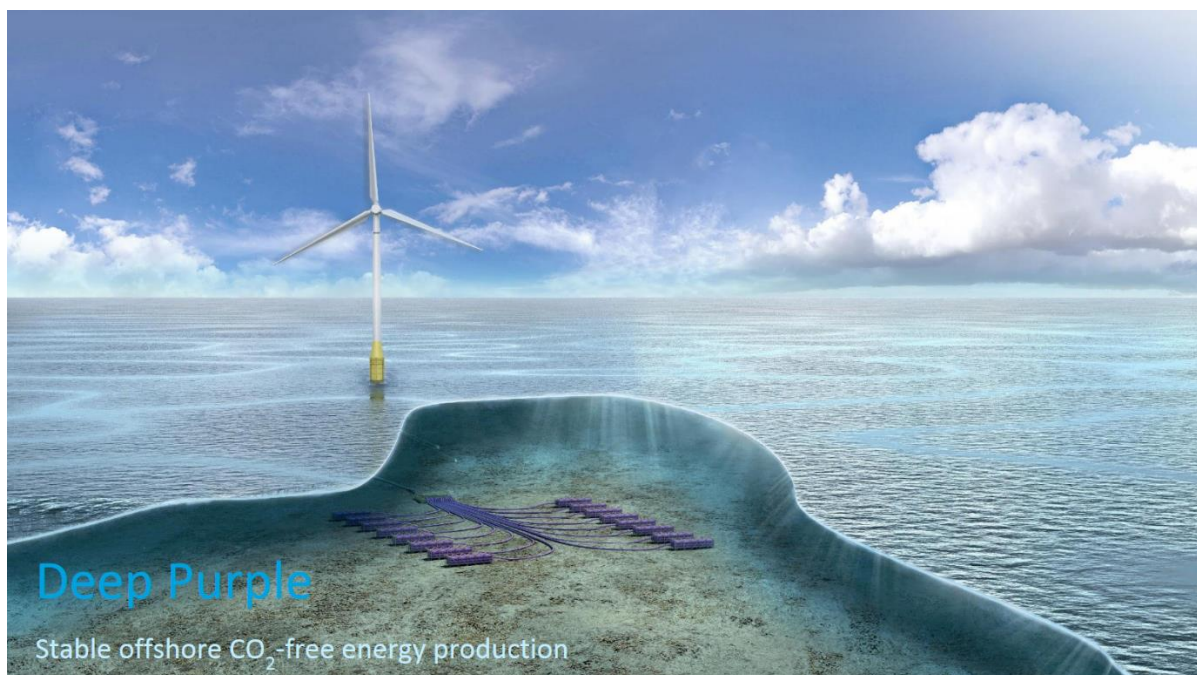
Sedam konzorcija prvotno je podnijelo prijave s opsežnim prijedlozima., anastavak suradnje je dogovoren s pet konzorcija za pripremu konačnih planova na čelu s pet norveških tvrtki:

- **Brødrene Aa**, tvrtka specijalizirana za plovila s udjelom ugljičnih vlakana. Pomogla je u razvoju električnog broda za krstarenje *Future of the Fjords*
- **Flying Foil**, start up koji je odbačen sa norveškog Sveučilišta za znanost i tehnologiju
- **Rodne (Red) Fjord Cruises**
- **Transport Utvikling**, prijevoznička savjetodavna tvrtka
- **Selfa Arctic**, veliko norveško brodogradilište koje je među mnogim dostignućima razvilo prvi svjetski električni komercijalni ribarski brod

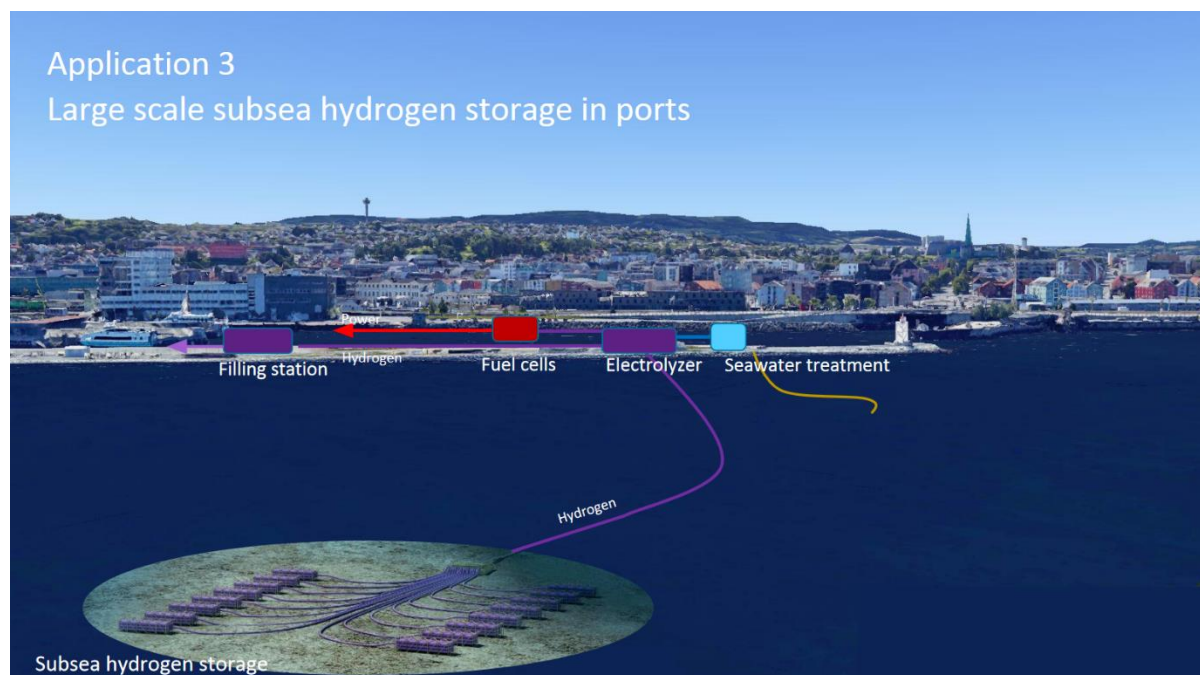
Svaki od pet predlagatelja sastavio je svoj tim, s ukupno 19 tvrtki, od kojih su neke uključene u više prijedloga. Prijedlozi su potrebni za rješavanje financijskih projekcija i vremenskih rokova za izgradnju kako bi se analizirala izvedivost do 2022. godine.

U prosincu će gradsko vijeće Trøndelaga razmotriti sve podneske i predstaviti koncept zamijeniti sadašnje dizelske brodove kada ugovori isteknu 2024. godine. Jedna od zajednica koja sudjeluje, Sogn og Fjordane, već će svoje sljedeće korake najavit ove jeseni s planom da se barem jedan od čamaca vozi - do 30 čvorova, s nultom emisijom - do 2022. godine.

Jedan od najintranantnijih koncepata koju je poduprla norveška vlada "Deep Purple" predlaže korištenje druge inovacije. Projekt Deep Purple koristi vjetroelektrane na moru za napajanje podmorskog sustava elektrolize koji izvlači vodik iz morske vode, skladišti ga pod vodom i potom ga prema potrebi transportira do stanica na kopnu.



Nije još jasno kako će se skupljati vodik za projekt NES, ali u svakom slučaju, ova je inovacija veliki korak naprijed u dokazivanju sposobnosti nefosilnih izvora goriva da pokreću velike brodove na velike udaljenosti.



## Gdje je u tome Korčula?

Primjeri navedeni u odlomcima prije mogu nam koristiti kao smjernica kojim putem bi se trebala kretati strategija postepenog prijelaza trajektnog pomorskog transporta prema otoku Korčuli.

Uspoređivanje otoka Korčule s Norveškom nikada nije poželjno, ali postavljanje visoke ljestvice i učenje od uzora je svakako poželjno.

U strateškim planovima definitivno možemo ciljati visoko, imajući na umu da rasčlanimo to u manje korake s kojima već sada možemo krenuti s realizacijom.

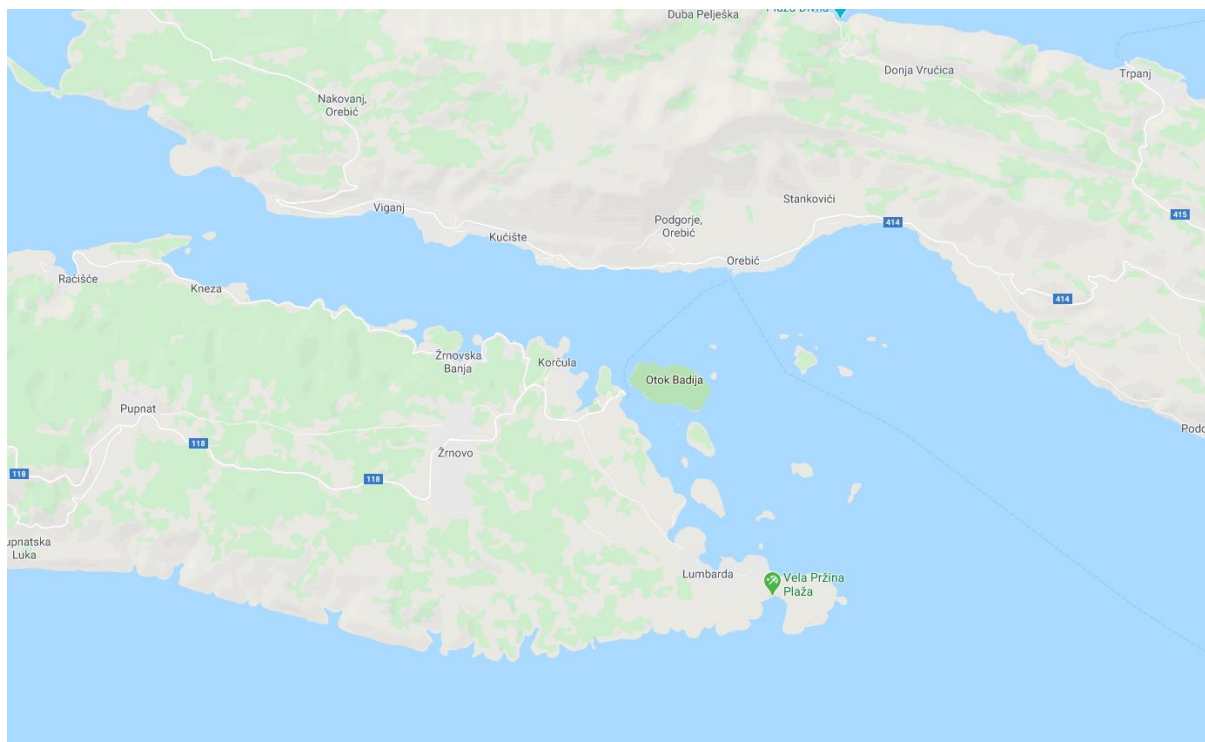
Relacija između Korčule i Pelješca je dovoljno kratka da se počme razmišljati o konverziji postojećeg plovila s onim na na gorivo koje koristi gorivo prihvatljivije za okoliš i ekonomsku isplativost. Brodovi obalnog linijskog pomorskog prometa trenutačno u pravilu koriste motore s unutrašnjim sagorijevanjem pogonjene diesel gorivom. S obzirom na to da ovi motori ispuštaju značajne količine ugljičnog dioksida te čvrstih čestica mogućnost primjene električnih plovila je više nego poželjna.

Primjena električne energije za pogon plovila koji plove na relaciji Korčula-Pelješac često isplativija s obzirom da se radi o plovidbi u ograničenim područjima, na kraćim udaljenostima te na redovitim i stalnim linijama.

S obzirom da se radi o novim tehnologijama, brodovlasnici u ovom trenutku, bez visoke razine potpore za ovakvu vrstu investicije, će se nelako odlučiti. U tu svrhu bi Ministarstvo nadležno za pomorski prijevoz i Agencija za obalni linijski pomorski promet trebali osigurati poticajna sredstva u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija u novom programskom razdoblju 2021.-2027. te stvoriti sve druge pretpostavke potrebne za korištenje navedenih sredstava.

Predlaže se da Grad Korčula pokrene razgovore s Ministarstvom zaštite okoliša i energetike (Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost) te Ministarstvom mora, prometa i

infrastrukture (Agencija za obalni linijski pomorski promet) kako bi inicirali pilot projekt konverzije trajektne linije Dominče – Orebić.





## Zračna povezanost s otokom

Iako trenutno ne postoji zrakoplovna linija koja povezuje otok Korčulu, to je vizija koju dijele mnogi stanovnici otoka.

Put koji smatramo da bi bilo poželjno sljediti je izgradnja manje zračne luke kojoj je cilj spajanje s dvije veće međunarodne luke, zračnom lukom u Splitu i zračnom lukom u Dubrovniku. Izgradnja veće luke bi zahtjevala više prostora koje nije dostupno na otoku kao geografski ograničenog prostora. Nadalje, ekonomska isplativost velike zračne luke je nešto na što uvijek treba uzeti u obzir. Verzija manje zračne luke koje bi bila specijalizirana za manje zrakoplove koji bi mogli biti pogonjeni gorivom koji je prihvatljiviji za okoliš i ljude. Ako bi se odabralo opciju električnih zrakoplova bili bi i značajnije tiši od samih zrakoplova pogonjenih fosilnim gorivima. U 2018. godini, gotovo polovica svih prodanih karata za vožnju avionom na svijetu su bili letovi kraći od 500 nautičkih milja. To nam govori da ovaj pravac male zračne luke se čini izglednim.

Otkako je britanski inženjer Frank Whittle 1937. izumio mlazni motor, komercijalni zrakoplovi uvelike su pogonjeni fosilnim gorivima. No kako svijet teži dekarbonizaciji uslijed eskalirajuće klimatske krize, tako zrakoplovna industrija nastoji smanjiti svoje emisije. Trenutno je sektor odgovoran za oko 2% globalnog utjecaja ugljika.

Nedavna zbivanja u razvoju električnih zrakoplova dala su svježiu nadu da zrakoplovna industrija može smanjiti svoj ugljični otisak na okoliš te da će fosilna goriva jednog dana uskoro biti stvar prošlosti. Manje zračne luke u budućnosti bi mogle olakšati prijevoz putnika na kratkim relacijama.



## EVIATION

Izraelski startup Eviation je na 53. međunarodnom pariškom zračnom sajmu predstavio svoj električni devetosjed zrakoplov s pogonom na baterije. Prvi takav avion s nultom emisijom, *Alice*, s jednim punjenjem, može prevaliti udaljenost od 1000 kilometara uz maksimalnu visinu od 3 kilometra, krstarećom brzinom od 45 kilometara na sat. Minimalna duljina piste je 914 m. Duljina Procijenjeni operativni trošak *Alice* po satu iznosi 165 USD, ili otprilike 7 centi po dostupnom sjedalu po milji.



Iako će zrakoplovi biti izrađeni od 95 posto laganih kompozitnih materijala, avion teži oko 6,350 kg, od čega 3720 kg predstavlja baterija. Litij-ionska baterija od 920 kilovatsati može se potpuno napuniti u roku od dva do tri sata. Ukupno je 164 dobavljača iz 21 zemlje radilo na projektu *Alice*, uključujući Siemens, Honeywell i magniX.

Testni let *Alice* je obavljen krajem 2019. godine, a tvrtka navodno cilja na certificiranje Federalne uprave za zrakoplovstvo (FAA) do kraja 2021. Kako interes za električnim zračnim putovanjima i dalje raste, tvrtka Eviation navodno pregovara s nekoliko zemalja i organizacija zainteresiranih za kupnju aviona *Alice*.

## MAGNIX

Tvrtka sa sjedištem u Seattlu stvorila je električni motor dizajniran za jednostavno postavljanje u male avione kako bi se zamijenili konvencionalni motori. Neki će zrakoplovi Alice Eviation nositi tri magni250 motora od 375 konjskih snaga koje je razvio magniX.



Budući da je magniX u stopostotnom vlasništvu Clermont grupe, kompanija se ne mora brinuti oko povećanja rizičnog kapitala. Osim tvrtke Eviation, tvrtka već ima još jednog velikog klijenta: Harbour Air sa sjedištem u Vancouveru, najveći američki operater hidroaviona. Regionalna zrakoplovna kompanija planira dograditi cijelu flotu kako bi se pokretala na pogonskom sistemu magniX magni500. Potpuno električni magni500 sa nultom emisijom je motor od 750 konjskih snaga koji je pogodan za zrakoplove kao što su Beaver de Havilland, Caravana Cessna i Beechcraft King Air.

Pretvoreni hidroavioni imat će domet od oko 100 milja, Od oko 30.000 komercijalnih letova koliko Harbor Air leti svake godine, prosjek je između 40 i 62 milje i traje između 15 i 25 minuta. Harbor Air planira testirati svoju prvu Beaver s magniX-om u studenom, a magniX surađuje s certifikacijskim tijelima u Sjedinjenim Državama, Kanadi i Australiji kako bi pribavio potrebne certifikate do kraja 2021. godine.

## Stupovi energetske tranzicije

### 1. stup: Proizvodnja električne energije

**Cilj: Postizanje samodostatnosti u proizvodnji električne energije**

#### **Strategija 1: Izgradnja planiranih neintegriranih fotonaponskih elektrana**

Otok Korčula se nalazi u jednom od najsunčanih područja Jadranskog mora s oko 2700 sunčanih sati godišnje. Unatoč velikom potencijalu i površini od 279 km<sup>2</sup> Korčula trenutačno ne posjeduje niti jednu fotonaponsku elektranu.

U prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije na području otoka Korčule predviđene su 5 lokacija za instalaciju sunčanih elektrana i to na području tri od pet jedinica lokalne uprave (grad Korčula, općina Blato, općina Vela Luka) ukupne potencijalne snage 40 MW. Izrada dokumentacije za 1 od 5 potencijalnih sunčanih elektrana je u procesu.

Važno je napomenuti da sadašnji prostorni planovi ne predviđaju gradnju vjetroelektrana, niti bilo kakvih drugih objekata za korištenje obnovljivih izvora energije.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektu dokumentaciju moguće je financirati iz Europskih fondova (Obzor 2020)
- Fazu instalacije i održavanja moguće je financirati iz privatnih izvora (privatni investitori, grupno ulaganje)

*Voditelji projekta:*

- Lokalna energetska zadruga

*Procjena veličine investicije:*

- 5.500.000 kuna po MW instalirane snage

#### **Strategija 2: Izgradnja integriranih fotonaponskih elektrana na javnim i poslovnim zgradama**

Mali broj instaliranih fotonaponskih elektrana na krovovima javnih objekata i poslovnih zgrada nam ukazuje na veliki potencijal za instalaciju istih. Trenutni administrativni postupak za ishođenje svih dozvola je daleko jednostavniji nego što je to bilo prijašnjih godina.

Postoje dvije opcije za instalaciju integriranih fotonaponskih elektrana, a to su one koje proizvedenu energiju troše na mjestu proizvodnje (tzv. prosumer) i one koje višak svoje proizvedene energije predaju u elektroenergetsku mrežu. U oba slučaja potrebno je detaljno izanalizirati i dimenzionirati snagu elektrane kako bi se mogla postići najoptimalnija investicija.

Ovdje predlažemo instalaciju fotonaponskih elektrana po principu objedinjene podrške lokalne energetske zadruge putem koje inicijatori projekta (javne ustanove) mogu pristupiti kompletnoj podršci u realizaciji fotonaponske elektrane, što podrazumijeva uključivanje u zajedničku nabavu fotonaponskih elektrana, čime nabava i ugradnja kvalitetne opreme

postaje pristupačnija, stručnu podršku lokalne energetske zadruge te partnerskih proizvođača i izvođača sustava na svim koracima do realizacije fotonaponske elektrane.

Na području Grad Korčule su pokrenute aktivnosti edukacije, podizanja svijesti i tehničke podrške za potencijalne korisnike. Uz pomoć lokalne energetske zadruge zainteresirane stranre mogu dobiti stručnu tehničku pomoć potpuno besplatno.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektну dokumentaciju će financirati inicijatori projekta (javne ustanove ili poslovni subjekti)
- Fazу instalacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja postavljanja fotonaponskih elektrana uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60% za otok Korčulu)

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata uz podršku lokalne energetske zadruge

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 15.000 kn po kW instalirane snage

### **Strategija 3: Izgradnja integriranih fotonaponskih elektrana na privatnim objektima**

Srž ovoga koncepta je ideja se na potiče postavljanje fotonaponskih elektrana na krovne površine objekata u privatnom vlasništvu. U periodu dok su sufinanciranja od raznih tijela bila aktivna, interes je bio veći. Za vrijeme prestanka sufinanciranja dogodila se i stagnacija u prijelazu na korištenje obnovljivih izvora energije. Kroz zadnje dvije godine ista ta sufinanciranja u određenim postotcima, ovisno o razvijenosti područja, su ponovna aktivna te postoji veliki interes građana za instalaciju raznih tehnologija kako bi pridonijeli smanjenju proizvodnje emisija CO<sub>2</sub> i u konačnici ostvarili financijske uštede u korištenju energije za svakodnevne potrebe. Ono što se smatra najpotreblijim u ovoj verziji puta ka proizvodnji električne energije jest informiranje, edukacija građana i pomoć pri apliciranju raznim natječajima kako bi se ostvarilo veći učinak.

Na području Grad Korčule su pokrenute aktivnosti edukacije, podizanja svijesti i tehničke podrške za potencijalne korisnike. Uz pomoć lokalne energetske zadruge zainteresirane stranre mogu dobiti stručnu tehničku pomoć potpuno besplatno.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektну dokumentaciju će financirati inicijatori projekta
- Fazу instalacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja postavljanja fotonaponskih elektrana uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60% za otok Korčulu)

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata uz podršku lokalne energetske zadruge

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 10.000 kn po kW instalirane snage

#### **Strategija 4: Izgradnja autonomnih otočnih fotonaponskih elektrana**

Autonomni (samostalni) fotonaponski sustavi snage do nekoliko kW mogu opskrbiti ruralna kućanstava koja nisu priključena na mrežu jer je trošak priključka zbog vrlo male potrošnje neekonomičan. Autonomnost fotonaponskog izvora (primjerice 5 uzastopnih oblačnih dana) osigurava se odgovarajućim brojem akumulatora, tj. baterija, čime se može premostiti nešto štedljivija potrošnja. Bolja izvedba autonomnih sustava uključuje i pričuvne izvore električne energije poput malih vjetroagregata.

Na području otoka Korčule postoji nezanemariv broj objekata koji nemaju priključak na elektroenergetsku mrežu i opskrbljavanje takvih objekata je jedan od prioriteta ovog stupa energetske tranzicije.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektu dokumentaciju će financirati inicijatori projekta
- Fazu instalacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja postavljanja fotonaponskih elektrana uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60% za otok Korčulu)

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata uz podršku lokalne energetske zadruge

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 50.000 kn za sustav do 3 kW

#### **Strategija 5: Izgradnja mikro mreže**

Mikro mreža (mikrogrid) je decentralizirana skupina izvora električne energije i opterećenja (potrošnje) koja normalno radi povezana i sinkronizirana s tradicionalnom elektroenergetskom mrežom područja (makrogrid), ali se također može odvojiti i funkcionirati autonomno u "otočnom načinu".

Na lokacijama gdje postoje grupirani objekti koji bi bili potrošači se predlaže ujedinjavanje u mikro mrežu. To su lokacije uz obalni pojas gdje još nije uvedena elektroenergetska mreža.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Predfazu pilot projekta se može financirati iz Obzor 2020 fonda
- Projektu dokumentaciju će financirati inicijatori projekta
- Dio pilot projekta može sufinancirati i nacionalna elektroprivreda

*Voditelji projekta:*

- Lokalna energetska zadruga uz podršku lokalne razvojne agencije

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 6.000.000 kn za sustav

## Strategija 6: Izgradnja bioplinskog kogeneracijskog postrojenja

Komunalne tvrtke za gospodarenje otpadom na otoku Korčuli trenutačno nemaju kvalitetno uspostavljen sustav odvojenog prikupljanja biološkog otpada.

Izgradnja bioplinskog kogeneracijskog postrojenja nešto je skuplje u odnosu na izgradnju kompostane, ali prednost je što omogućuje korištenje energije sadržane u otpadu, a u konačnici se kao nusproizvod dobiva supstrat pogodan za uporabu u poljoprivredi kao organsko gnojivo.

Izgradnja bioplinskog postrojenja omogućilo bi odvojeno prikupljanje biootpada i njegovu preradu na samom otoku, bez potrebe odvoženja na kopno. Prvi grubi izračuni govore da bi godišnja proizvodnja bioplina (54% CH<sub>4</sub>), za korištenje u kombiniranoj jedinici topline i snage (CHP), iznosila oko 300.000 m<sup>3</sup>. Postrojenje bi godišnje generiralo oko 700.000 kWh električne te oko 1.000.000 kWh toplinske energije. Električna energija predavala bi se u mrežu, dok bi se toplinska koristila za zagrijavanje plastenika smještenih neposredno uz postrojenje. Predviđena lokacija bioplinskog postrojenja je područje poslovne zone na Dubovu na području Grada Korčule, gdje bi bila i pretovarna stanica. U tijeku je izrada studije predizvedivosti.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektu dokumentaciju se može financirati iz Obzor 2020 fonda
- Izgradnju se može financirati u javno privatnom partnerstvu

*Voditelji projekta:*

- Komunalno poduzeće

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 20.000.000 kn za kogeneracijski sustav od 0,5 MW

## Strategija 7: Skladištenje energije i tehnologija Pametnih mreža (Smart Grid)

Proizvodnja obnovljivih izvora energije poput sunčeve energije ovisi o meteorološkim uvjetima. Međutim, kako bi se zajamčila stabilnost elektroenergetskog sustava potrebno je da količina potrošene električne energije uvijek bude jednaka količini isporučene električne energije.

Otok Korčula je trenutno povezan s kopnom podmorskim kabelom. U slučaju presijecanja kabela, otočni elektroenergetski sustav ne može funkcionirati neovisno, osim ako se ne može održati potrebna ravnoteža između proizvodnje i potrošnje uz pomoć skladišta energije i tehnologije Pametnih mreža.

Tehnologije skladištenja energije i pametnih mreža mogu povećati autonomiju elektroenergetskog sustava otoka i omogućiti napredni prodor obnovljivih izvora energije. Smanjivanjem snage koja se prenosi kroz podmorski kabel, električni gubici u kابلu mogu se nadalje smanjiti, što bi dovelo do povećanja učinkovitosti mreže. Korištenjem skladišta energije, električna energija se može skladištiti u vrijeme prekomjerne lokalne proizvodnje i isporučivati kada potražnja premaši proizvodnju.

Tehnologije pametnih mreža imaju višestruku primjenu; napredna komunikacija može se koristiti za upravljanje stranom potražnje elektroenergetskog sustava kako bi se zajamčilo podudaranje između lokalne proizvodnje i potrošnje, dok pametno upravljanje može omogućiti fotonaponskim sustavima da doprinese stabilnom radu mreže itd.

Također u planu nacionalne elektroprivredne je postepeno ugrađivanje brojila za potrošnju struje na daljinsko upravljanje tzv. pametnih brojila koja idu za tim da se što ekonomičnije upravlja električnom energijom. Potpuna zamjena mjerila obaviti će se zaključno s 2030. godinom, a do 2027. HEP u te svrhe kani potrošiti 1,32 milijarde kuna.

Predlaže se da se intenzivira dijalog s lokalnim distributerom ne bi li se ta ugradnja za otok Korčulu što prije odvila.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Pilot projekt može financirati i nacionalna elektroprivreda

*Voditelji projekta:*

- Nacionalna elektroprivreda

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 10.000.000 kn

*Aktivnosti za realizaciju:*

- Promicati integraciju distribuiranih sustava proizvodnje električne energije u otočni električni sustav
- Realizirati kapmanju grupnog ulaganja u fotonaponstu elektranu na području otoka Korčule
- Izvršiti pilot / demonstracijske intervencije na visoko vidljivim zgradama javne uprave i ostalih javnih dionika koristeći nacionalna sredstva koako bi bili predvodnici tranzicije u lokalnoj sredini
- Promicati razvoj upotrebe solarnog izvora za proizvodnju električne energije sa skladištem tzv. offgrid sustavi
- Otvoriti zajednički dijalog s lokalnim distributerom električne energije kako biste potaknuli razvoj zatvorenih distribucijskih sustava za proizvodnju električne energije tzv. mikro mreža.



## 2. stup: grijanje i hlađenje

**Cilj: Povećanje energetske učinkovitosti zgrada i prelazak na obnovljive izvore energije**

### **Strategija 1: Energetska obnova javnih zgrada**

Predlaže se primjena mjera energetske učinkovitosti u svrhu poboljšanja energetske svojstva javnih zgrada. Energetskom obnovom javnih zgrada ostvaruju se uštede električne i toplinske energije, smanjuju se troškovi za energiju za jedinice lokalne uprave (JLSove).

Pod pojmom energetska obnova podrazumijeva se povećanje toplinske zaštite vanjske ovojnice zgrade, zamjena vanjskih prozora i vrata te zamjena ili unaprjeđenje sustava grijanja/hlađenja, ali i mjere korištenja obnovljivih izvora energije (sunčani toplinski pretvarači (kolektori), kotlovi na biomasu, dizalice topline). Idealno je primijeniti više mjera kako bi se osigurao njihov sinergijski učinak i kako bi uštede u potrošnji energije bile što značajnije.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektnu dokumentaciju će financirati inicijatori projekta
- Faznu instalaciju moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60% za otok Korčulu)
- Izgradnju se može financirati u javno privatnom partnerstvu

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata (Javna ustnova)

*Procjena veličine investicije:*

- 2.000.000 kuna po objektu (ovisno o veličini građevinskog zahvata)

### **Strategija 2: Energetska obnova privatnih zgrada**

Sektor opće potrošnje u energetske bilanci obuhvaća i sektore kućanstva. Na području otoka Korčule utvrđeno je da se u sektoru zgradarstva potroši veliki udio energije. Obiteljske kuće imaju dugi životni vijek te je na njima potrebo izvršiti specifične i ciljane preinake kako bi se povećala njihova energetska učinkovitost i smanjio negativan utjecaj na okoliš.

Među najvećim potrošačima energije svrstavamo kućanstva koja bilježe najveći i najbrži rast potrošnje električne, toplinske i rashladne energije.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektnu dokumentaciju će financirati fizičke osobe (vlasnici obiteljskih kuća)
- Faznu instalaciju moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60%)

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata (fizičke osobe)

*Procjena veličine investicije:*

- 150.000 kuna po objektu (ovisno o broju mjera)

### **Strategija 3: Korištenje sunčanih kolektora za pripremu tople vode i grijanje**

Na području otoka Korčule zbog povećanja potrošnje električne energije, posebice zbog visoke razine ugradnje klimatizacijskih sustava, opterećenje elektroenergetskog sustava raste i najveće je u ljetnim mjesecima. Za pripremu potrošne tople vode na otoku Korčuli gotovo uvijek se koriste električni bojleri, njihovom zamjenom solarnim toplinskim sustavima mogu se ostvariti znatne uštede električne energije i smanjiti emisije CO<sub>2</sub>.

Procjena je da se korištenjem sunčanih toplinskih kolektora u prosječnom kućanstvu (4-5 članova) pokriva preko 75 % godišnjih potreba za PTV, a ukupna godišnja energetska ušteda iznosi oko 1.400 kWh. U slučaju da isto kućanstvo sunčanu energiju koristi i za zagrijavanje prostora, prosječna godišnja ušteda toplinske energije iznosi oko 3.600 kWh, što predstavlja potencijal godišnjeg smanjenja emisije CO<sub>2</sub> od oko 1.100 kg.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektu dokumentaciju će financirati fizičke osobe (vlasnici obiteljskih kuća)
- Fazu instalacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60%)

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata (fizičke osobe)

*Procjena veličine investicije:*

- 25.000 kuna po objektu

### **Strategija 4: Grijanje korištenjem biomase kod kućanstava**

Primjena biomase u kotlovima manjih snaga (kućanstva, pojedine stambene i poslovne zgrade), najčešće se koristi drvena biomasa, u obliku drvnih ostataka (piljevina i sl.), peleta i briketa te cjepanica koje su na otoku Korčuli još uvijek najčešći oblik drvene biomase.

Kotlovi na biomasu (pelete) mogu biti izvedeni na dva načina:

- *Kotlovi s ručnim punjenjem* moraju imati ugrađeni spremnik iz kojeg gorivo drvo samo pada u prostor ložišta. Kod suvremenih kotlova na biomasu se dovod zraka za izgaranje regulira lambda-sondom koja mjeri udio kisika u dimnim plinovima. Kako bi se smanjila stalna potreba za čestim punjenjem kotla tijekom najhladnijih dana u godini, nazivna snaga kotla bi trebala biti 2 do 3 puta veća od stvarnih potreba prostora/objekta za toplinom.
- *Kotlovi s automatskim punjenjem* mogu postići učinkovitost do 92 %. Najvažniji uvjet je da rad kotla bude uvijek blizak punom opterećenju. Za automatske kotlove je posebno važno to da nazivna snaga kotla pri punom opterećenju ne prelazi najveću vrijednost

potreba zgrade za toplinom zimi. Najčešće korištenje kotlova na biomasu s automatskim punjenjem su u objektima velike potrošnje energije i s velikim potrebama za istom.

Predlaže se promocija i instalacija kotlova na pelete kod kućanstava.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektnu dokumentaciju će financirati fizičke osobe
- Fazu instalacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60% za otok Korčulu)

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata (fizičke osobe)

*Procjena veličine investicije:*

- do 10.000 kuna po objektu za sobne peći
- do 50.000 kuna po objektu za sustav s centralnim grijanjem

## **Strategija 5: Korištenje dizalica topline kod javnih zgrada (zamjena lož ulja)**

Na javnim objektima (osnovne škole) na području otoka Korčule se najčešće kao energent za grijanje koriste ekstra lako lož ulje.

U svrhu zamjene lož ulja pogodnijom energentom i smanjivanja emisije CO<sub>2</sub>, u dogovoru s vlasnicima zgrada izradit će se studije predizvedivosti zamjene kotlovnica; najprije za zgrade javne namjene. Tako treba pokazati primjerom te stimulirati i privatni sektor na energetske obnovu.

Predlaže se sustavi koji mogu:

*Grijati dizalicama topline*

Dizalice topline rade na principu dovođenja energije s niže temperaturne razine na višu uz dodatnu energiju. Za svoj rad dizalice topline zahtijevaju dva toplinska spremnika:

- Toplinski izvor (spremnik niže temperaturne razine): prostor kojem se uzima toplina, najčešće neposredna okolina, zrak, tlo, površinske ili podzemne vode, onečišćeni zrak iz prostorija, otpadna toplina itd.
- Toplinski ponor (spremnik više temperaturne razine): prostor kojem se predaje toplina, npr. prostorija, ogrjevni medij sustava grijanja, potrošna topla voda itd.

Naravno za podizanje s jedne temperaturne razine na drugu potrebna je dodatna, pogonska energija koja je funkcija temperaturnih razina izvora i ponora te određena razlika u temperaturi dvaju spremnika. Dizalica topline je po svojim osnovnim karakteristikama nalik kuhinjskom hladnjaku, ali je njen princip rada obrnut od onoga za hladnjak.

*Hladiti pomoću dizalica topline*

Hlađenje s dizalicama topline moguće je ostvariti samo s određenim modelima. U osnovi se razlikuje aktivno i pasivno hlađenje. Dizalice topline s aktivnim hlađenjem najslabije su klima uređajima. Najviše su korištene u izvedbi na zrak, a tijekom hlađenja dolazi do potrošnje el.

energije za pogon kompresora. Ljeti su temperature unutar boravišnog prostora u pravilu više nego u zemlji ili podzemnim vodama. U tom slučaju mogu se niže temperature zemlje odnosno podzemnih voda, koje zimi služe kao izvor topline, iskoristiti za izravno prirodno hlađenje boravišnog prostora. To je tzv. pasivno ili prirodno hlađenje.

Kako energent koji se koristi za dizalice topline je električna energija ovo je idealno kombinirati s fotonaponskim sustavima.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Projektu dokumentaciju će financirati javne ustanove
- Fazu instalacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, program sufinanciranja postavljanja fotonaponskih elektrana uz visinu sufinanciranja prihvatljivih troškova do 60% za otok Korčulu)
- Izgradnju se može financirati u javno privatnom partnerstvu

*Voditelji projekta:*

- Inicijatori pojedinačnih projekata (javne ustanove)

*Procjena veličine investicije:*

- do 500.000 kuna po objektu za sustav s centralnim sustavom

## **Strategija 6: Novogradnja energetske učinkovite zgrade**

Nisko energetska kuća je ona koja troši 2 do 3 puta manje energenata u odnosu na tradicionalne kuće. Takve kuće smanjuju emitiranje štetnih plinova uz istodobno veću udobnost i zdravije stanovanje. Za razliku od nisko energetske kuće imamo i energetske učinkovite kuće, a to su one koje imaju dodatne sustave koji u značajnoj mjeri pokrivaju preostalu smanjenu potrošnju niskoenergetske kuće pa potrošnja fosilnih goriva i električne energije u njoj postaje za 5 do 10 puta manja u odnosu na prosjek energetske potrošnje u kućama koje se u Hrvatskoj grade.

Direktiva 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada (EPBD II) propisuje obvezu da od 31. prosinca 2020. godine sve nove zgrade moraju biti gotovo nula energetske, odnosno trebaju pokazati vrlo visoku energetske učinkovitost, a njihove minimalne energetske potrebe trebale bi biti većim dijelom pokrivena iz obnovljivih izvora energije, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi u krugu zgrade ili u blizini zgrade.

U cilju poticanja gradnje stambenih zgrada najviših energetske performansi (pasivne zgrade, zgrade nulte energije, zgrade s viškom energije) i prije stupanja na snagu Direktive, predlaže se da grad i općine na području otoka Korčule odobre određeni popust na plaćanje komunalnog doprinosa, koji bi bio razmjerni energetske učinkovitosti zgrade.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Izgradnju će financirati privatni sektor

*Voditelji projekta:*

- Jedinice lokalne samouprave

### 3. stup: transport na otoku

#### Cilj: Dekarbonizacija prijevoza na otoku

##### Strategija 1: Edukacija i podizanje svijesti

Prvi korak prema dekarbonizaciji otočnog prometnog sustava je informiranje otočana o različitim mogućim načinima prijevoza, o njihovim troškovima i utjecaju na okoliš. Nova saznanja omogućit će građanima donošenje informiranih odluka o tome kako se kretati uz što manji utjecaj na okoliš i klimu.

Informativne kampanje mogu se provoditi na različite načine: održavanjem informativnih sastanaka/radionica, korištenjem društvenih mreža, edukacijom djece, organizacijom promotivnih kampanja i događanja i sl.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- EU fondovi (Horizont 2020)
- Nacionalni izvori (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti)

*Voditelji projekta:*

- Lokalna energetska zadruga
- Organizacije civilnog društva

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 50.000 kuna

##### Strategija 2: Razviti plan održive otočne mobilnosti (SIMP) za Korčulu

Plan održive otočne mobilnosti (SIMP) ima za cilj procijeniti probleme i izazove s kojima se otok Korčula suočava u vezi s mobilnošću. Planom se nude rješenja za održivu mobilnost u prometu i planiranje korištenja zemljišta, održivo upravljanje mobilnošću, cjenovnu politiku i logistiku. Obraduje nekoliko pitanja, poput jačanja javnog prijevoza, osiguranja da se vozila mogu sigurno kretati i parkirati na otoku, promicanje ekološki prihvatljivih oblika prijevoza (vožnja biciklom, šetnja), pružanje pristupa osjetljivim skupinama (starije osobe, djeca, osobe s poteškoćama u kretanju) itd.

SIMP okuplja ta pitanja i podržava donošenje zajedničkih odluka o tome kako će se oni riješiti na najučinkovitiji, ekološki prihvatljiv i društveno koristan način. Istodobno, to će predstavljati važan alat za otok da traži financijska sredstva kako bi doveo do potrebnih promjena koje će presudno poboljšati kvalitetu života svih.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- EU fondovi (Horizont 2020)

*Voditelji projekta:*

- Grad Korčula

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 350.000 kn

### Strategija 3: Sustav e-bicikala na području otoka Korčule

Sustav e-bicikli na području otoka Korčule je najidealnije organizirati po naseljima na otoku.

Za primjer uzmimo grad Korčulu. Sustav se može organizirati na nekoliko povezanih punktova kako bi se bicikl mogao uzimati i ostavljati. Na svakom od punktova može se nalaziti po 10-tak e-bicikala koji su opremljeni softverskim sustavom koji omogućuje njihovo iznajmljivanje putem mobilne aplikacije. Jednako tako punktovi mogu služiti i kao punjači za bicikle jer omogućavaju punjenje baterija. Potreban je pametni telefon na koji se treba preuzeti aplikaciju. Skeniranjem QR koda, odnosno plaćanjem putem QRPay koda, svi stariji od 18 godina mogu unajmiti bicikl s baterijom velikog kapaciteta koja pomaže pri vožnji biciklom uzbrdo. Maksimalno vrijeme za kontinuirano korištenje bicikla je 3 sata. Prije isteka razdoblja od tri sata biciklist je dužan vratiti bicikl na jednu od četiri postojeće stanice koje se nalaze oko grada. Javni električni bicikli mogu se koristiti unutar administrativnih granica grada. Svaki se bicikl prati putem GPS-a.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Izgradnju se može financirati putem javno privatnog partnerstva
- Dio projektne dokumentacije moguće je financirati iz nacionalnih izvora (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti)

*Voditelji projekta:*

- Grad Korčula
- Komunalno poduzeće

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 500.000 kn

### Strategija 4: E - Car sharing

Car sharing sustav omogućuje korisnicima korištenje osobnog automobila prema potrebi i bez svih davanja koje iziskuje posjedovanje automobila. Car sharing sustav se bazira na tome da određena car sharing organizacija posjeduje određeni broj osobnih vozila koje članovi te organizacije imaju na raspolaganju za korištenje. Član može postati svatko tko ima valjanu vozačku dozvolu. Način naplate razlikuje se ovisno o car sharing organizaciji (mjesečna članarina, godišnja članarina, plaćanje prijeđenih kilometara, naplata prema satima vožnje...). Prednosti car sharinga ne očituju se pozitivno samo na korisnike već i na okoliš (posebice ako se radi o hibridima ili električnim vozilima) i zagušenost gradskog prometa automobilima.

Kako je otok Korčula zapravo malena sredina, nema potrebe za velikim brojem vozila, već naglasak treba biti na uštedi i pružanju usluge vožnje od točke A do točke B u kojoj se zajedno snose troškovi iste. Idealno bi bilo da postoje dva veća punkta; u gradu Korčuli i u Vela Luci. Na takav način dolazi se do ušteda u emisijama stakleničkih plinova jer, npr. ako 3 osobe idu zajedno na posao s jednim automobilom, 2 smo isključili iz upotrebe i smanjili onečišćenja.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Pilot projekt se može financirati iz Obzor 2020 fonda
- Izgradnju se može financirati u javno privatnom partnerstvu

*Voditelji projekta:*

- Lokalna energetska zadruga

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 2.000.000 kn

**Strategija 5: Izgradnja infrastrukture za punjenje električnih vozila**

Temelj elektromobilnosti su električna vozila, koja umjesto konvencionalnih goriva koriste isključivo električnu energiju. S obzirom na trenutnu relativnu ograničenost u autonomiji kretanja (cca 200 km za prosječna vozila), te zbog slabe infrastrukture, ovakva se vozila uglavnom koriste za dnevne potrebe u urbanim sredinama, Europska energetska direktiva određuje da do 2020. godine Hrvatska mora imati 38.000 punionica za električne automobile, od čega 4000 treba biti javnih.

Glavna prednost električnih automobila jest u tome da se mogu puniti poput mobitela, gotovo na svakoj električnoj utičnici u kućanstvu. No, unatoč tome, za širu je primjenu potrebna i mreža javnih punionica koja će pokrivati široku cestovnu infrastrukturu. Jedinice lokalne samouprave imaju važnu ulogu u promociji električnih vozila, a jedan od načina jest i instaliranje javne mreže punionica električnih i plug-in hibridnih vozila. Vrlo je važno napraviti detaljan plan te u njegovu izradu uključiti i lokalne dionike kako bi se izbjeglo postavljanje punionica na nepovezan način koji u konačnici ne bi zadovoljavao potrebe lokalnog voznog parka električnih vozila i turista. Također, predimenzioniranje infrastrukture za punjenje može rezultirati predimenzioniranjem sustava s nerazmjernim javnim ulaganjima.

Predlaže se instalacija punionice u gradu Korčuli, na lokalnim parkiralištima, snage 50 kW, koje će turistima, vlasnicima električnih vozila, omogućiti bezbrižan boravak na Korčuli te će doprinijeti daljnjem pozicioniranju otoka Korčule kao suvremene i okolišno osviještene turističke destinacije. Sve punionice omogućuju istovremeno punjenje dvaju vozila te posjeduju sva tri standardizirana priključka kako bi ih mogli koristiti svi dostupni, ali i nadolazeći tipovi električnih vozila na tržištu.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Izgradnju se može djelomično financirati putem javno privatnog partnerstva
- Nacionalni izvori (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti)

*Voditelji projekta:*

- Grad Korčula

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 350.000 kn

**Strategija 6: Dekarbonizacija sustava javnog prijevoza**

Otok Korčula broji preko 15.500 stalnih stanovnika, za vrijeme turističke sezone taj broj poraste nekoliko puta toliko. Grad Korčula i općine su povezani javnim prijevozom, a zimi su linije rjeđe. Javna električna ili hibridna vozila mogu poslužiti kao primjer dobre prakse lokalnoj zajednici

kako je moguće korištenje vozila koja su pogonjena čistijim oblicima energije, te ih potaknuti na sve više korištenje istih. No prije same dekarbonizacije sustava javnog prijevoza potrebno je razviti infrastrukturu za iste. S obzirom na značajna početna financijska ulaganja za nabavu električnih autobusa i sustav punjenja baterija, potrebno je, u suradnji s koncesionarom javnih putničkih linija, izraditi studiju predizvedivosti kako bi se identificirali tipovi autobusa i javne linije koje opslužuju koji su najpogodniji za elektrifikaciju. Nakon osiguranja sredstava, provela bi se nabava električnih autobusa kao pilot-projekta elektrifikacije javnog prijevoza.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Putem javno privatnog partnerstva
- Nacionalni izvori (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti)

*Voditelji projekta:*

- Grad Korčula
- Koncesionari javnih putničkih linija

*Procjena veličine investicije:*

- Oko 5.000.000 kn



## 4. stup: prometna povezanost s otokom Korčulom

### Cilj: Prelazak na prometno rješenje s niskim udjelom ugljika

#### Strategija 1: Konverzija flote za obalni linijski pomorski promet

Razvoj pomorskih tehnologija s niskim udjelom ugljika zahtijeva velike proračune za istraživanje i razvoj koje će osim malog putničkog prijevoza trebati podržati i drugi dionici. Industrija brodskog prijevoza mogla bi preuzeti ulogu inovatora, možda podržana vladinim doprinosom s nacionalne ili europske razine za pokrivanje rizika od inovacija.

U cilju poticanja zamjene postojeće flote brodovima koji su energetske učinkovitiji i imaju značajno manje emisije CO<sub>2</sub>, potrebno je također izmijeniti i dopuniti kriterije za davanje koncesije i sklapanje ugovora o javnoj usluzi za obavljanje javnog prijevoza u linijskom obalnom pomorskom prometu kako bi se dala prednost brodovima koji koriste obnovljive izvore energije, odnosno onima koji imaju niže emisije stakleničkih plinova.

Gore navedene mjere izlaze iz okvira nadležnosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te će u svrhu njihove realizacije biti potrebno uspostaviti izravnu komunikaciju i blisku suradnju sa svim nadležnim tijelima na nacionalnoj razini.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- EU fondovi
- Nacionalni izvori (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti)

*Voditelji projekta:*

- brodari koji obavljaju usluge javnog prijevoza u linijskom obalnom pomorskom prometu

*Procjena veličine investicije:*

- ovisi o veličini projekta

#### Strategija 2: Elektrifikacije privatnih brodica

Brodice koji opslužuju kratke relacije (npr Korčula-Orebić, Korčula-Badija, Vela Luka-Proizd) su pogodni za elektrifikaciju jer se radi o plovilima koji pokrivaju zadanu rutu koja nije preduga i točno je određen vremenski raspored plovidbe što omogućava punjenje baterija.

U brodogradilišnom sektoru se nadzire manji pomak prema elektrifikaciji plovila, kao naprimjer u autoindustriji. Ipak, i u Hrvatskoj već postoje proizvođači hibridnih i električnih brodova i brodica te je potrebno senzibilizirati i informirati javnost o mogućnostima nabave takvih plovila.

Za primjer imamo hrvatskog proizvođača (I-Cat) koji razvija inovativne, energetske učinkovite i ekološki prihvatljive projekte u pomorskom sektoru, primjenjujući tehnološki napredna, a ekonomski učinkovita rješenja.

U svrhu poticanja investicija u takvu vrstu brodica na državnoj razini će biti potrebno osigurati poticajna sredstva – na isti način kako se to sada čini za cestovna vozila.

U budućim planovima rekonstrukcija luka trebat će osigurati punjače za električna plovila i u komunalnim dijelovima namijenjenih stalom vezu.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- Nacionalni izvori (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti)

*Voditelji projekta:*

- Vlasnici brodica

*Procjena veličine investicije:*

- ovisi o veličini brodice

### **Strategija 3: Izgradnja lokalne zračne luke**

U razvojnim planovima za otok Korčulu stoji izgradnja zračne luke. Sljedeći trendove u avioindustriji predlaže se pozicioniranje ove zračne luke kao prve luke isključivo za zrakoplove s nultom stopom emisija ugljičnog dioksida.

*Potencijalni izvori financiranja su:*

- EU fondovi
- Privatni investitori

*Voditelji projekta:*

- Jedinice lokalne samouprave

*Procjena veličine investicije:*

- 600.000.000

# IDENTIFIKACIJA STRUKTURNIH PREPREKA I POTENCIJALA

SWOT analiza je alat za istraživanje čimbenika koji će pomoći u postizanju cilja Strategije energetske tranzicije otoka Korčule.

Korištenjem matrice 2 na 2, popisane su snage i slabosti uključenih ljudi i organizacija, te raspoloživi resursi i identificirane su vanjske mogućnosti i prijetnje. Prijetnje su prepreke koje bi spriječile da se tranzicija razvija u predviđenom smjeru. To mogu biti regulatorne, institucionalne i gospodarske, ali mogu biti i specifične za tehnologiju, povijesne tradicije, infrastrukturu, kulturne i društvene percepcije itd. S druge strane, prilike su okolnosti koje pomažu u postizanju zacrtanog cilja.

Za razvoj konkretnijih ideja koristiti se koncept preuzet iz planiranja poslovnih procesa tzv. Platno poslovnog modela (Business Model Canvas) ali za potrebe energetske tranzicije smo ga preimenovali u Platno Tranzicije .

Ovaj alat omogućava strukturiranje projektnih ideja i identificiranje relevantnih partnera, aktivnosti, resursa itd. Sastavne dijelovi su:

- **Ključni partneri:** Tko su ključni partneri koji trebaju biti uključeni?
- **Ključne aktivnosti:** Koje su aktivnosti potrebne za ostvarivanje ključnog cilja?
- **Ključni cilj:** Koje probleme rješava inicijativa? Koja se vrijednost isporučuje?
- **Angažiranje:** Kakvu vrstu odnosa se može uspostaviti sa skupinama dionika?
- **Ključne skupine dionika i korisnika:** Za koga se stvara vrijednost? Tko ima koristi?
- **Ključni resursi:** Koje resurse zahtijeva ključni cilj?
- **Kanali:** Kroz koje se kanale može doći do rezultata?
- **Struktura troškova:** Koji su glavni troškovi povezani s inicijativom?
- **Prihod:** Koji su izvori prihoda?
- **Socijalni utjecaj:** Koji društveni utjecaj ima inicijativa?
- **Utjecaj na okoliš:** Koji utjecaj na okoliš ima inicijativa?

<b>Ključni partneri</b>	<b>Ključne aktivnosti</b>	<b>Ključni cilj</b>	<b>Angažiranje</b>	<b>Ključne skupine dionika i korisnika</b>
	<b>Ključni resursi</b>		<b>Kanali</b>	
<b>Struktura troškova</b>		<b>Prihod</b>		
<b>Socijalni utjecaj</b>				
<b>Utjecaj na okoliš</b>				

Slijedi prikaz analize jakosti, slabosti, prilika i prijetnji, tzv. SWOT analize energetske tranzicije otoka Korčule.

## SNAGE

- Homogenost električne mreže čini otok Korčulu idealnom postavkom za testiranje novih oblika proizvodnje, skladištenja i upravljanja energijom; Integrirani u elektroenergetski sustav Hrvatske, tj. spoj s ostatkom elektroenergetskog sustava, što s Dubrovačko-neretvanskom županijom, što s Splitsko-dalmatinskom županijom (110 kV spoj prema poluotoku Pelješcu te 110 kV trafostanica u Blatu i dalekovod prema otoku Hvaru)
- Relativno malo opterećenje elektroenergetskog sustava tijekom godine, osim ljeta
- Trafostanice su dostatne za pokrivanje vršnih opterećenja, u planu obnova
- Potrošnja energije je koncentrirana u naselju na relativno maloj površini
- Postojeća zadruga "Novi otok"
- Biomasa je relativno dostupna
- Dobri razvojni planovi i strategije
- Osvještenost otočana o potrebi zaštite okoliša i očuvanju lokalnih resursa
- Aktivne udruge građana
- Ukupna predanost tranzicijskog tima za stvaranje otoka Korčule jedinstvenom energetsom zajednicom u Hrvatskoj
- Visoki inovacijski potencijal tranzicije, posebno u opskrbi električnom energijom, upravljanju mrežom, grupnom financiranju;
- Izvrsna prilika za inovacije na poslovnoj razini, kao i pružanje svih relevantnih informacija dionicima tako da se mogu postići ciljevi paketa čiste energije;
- Duh zajednice i sposobnost otpornosti stanovnika na okoliš, koji se kroz povijest suočavaju i prevladavaju izazove za poboljšanje njihove kvalitete života;
- Potencijal solarne energije koji, ako se njime upravlja putem inteligentnog sustava opskrbe električnom energijom, može biti učinkovito rješenje u opskrbi energijom s ogromnim kapacitetom prijenosa i umnožavanja u drugim mjestima u regiji;

## SLABOSTI

- Prihodi jedinica lokalne samouprave (općina točnije) nisu dovoljni za veći kadrova koji bi radili na projektima koji su specijalizirani za energetiku
- Količina energije koja se generira korištenjem obnovljivih izvora energije i dalje je zanemariva, a zajednicu treba osnažiti za akciju i suočavanje s izazovima u energetskej tranziciji; Neinformiranost stanovništva o tehnologijama iskorištavanja obnovljivih izvora energije
- Neiskorišteni potencijali obnovljivih izvora energije, poglavice solara
- Starost elektroenergetskih objekata
- Problem pada napona tijekom zimskih mjeseci u naseljima Pupnat i Žrnovo
- Podkapacitiranost infrastructure s obzirom na planirane razvojne projekte
- Stara gradska jezgra pod konzervatorskom zaštitom s obzirom na energetske obnovu
- Neriješeni imovinsko pravni odnosi
- Neke od tehnologija predviđenih za provedbu u okviru ove inicijative nisu razvijene u regiji;
- Socijalno-ekonomski kontekst zajednice, koja uglavnom živi od prihoda od poljoprivrede i turizma;
- Ograničeno sudjelovanje nekih ključnih dionika koji podupiru stupove tranzicije;
- Nedostatak organizirane strukture koja bi se nadmetala za mehanizme financiranja koji bi omogućili provedbu Strategije;

## PRILIKE

- Veliki potencijali za iskorištavanje OIE (solari, biomasa)
- Investitori zainteresirani financirati izgradnju solarne fotonaponske elektrane
- Energetska obnova financirana od strane FZOEU
- Mogućnost otvaranja novih radnih mjesta
- Zainteresiranost stanovnika otoka za zajedničke projekte obnovljivih izvora energije
- EU fondovi (EU Green DEAL)
- Mogućnost izvoza viška enetrgije
- Smanjenje gubitaka u mreži

- Zakonodavni okvir za poticanje razvoja u turističkom sektoru, poljoprivredi.
- Djelovanje Lokalne Akcijske Grupe i razvojnih agencija
- Projekt je u potpunosti usklađen s EU, nacionalnom i lokalnom politikom u pogledu energetske tranzicije;
- Projekt održivog energetskeg otoka Korčule snažno je vođen potrebom za provođenjem programa energetske tranzicije u regiji;
- Činjenica da se kontekst proizvodnje energije z avlastite potrebe proširuje, od domova i tvrtki do lokalnih zajednica i općina. Oni mogu igrati središnju ulogu u prijelazu na zeleniji, sveobuhvatniji, demokratski, transparentan i participativan energetske sustav.
- 

## PRIJETNJE

- Vertikalna koordinacija nositelja državne, županijske i gradske razvojne politike
- Zabrana gradnje vjetroelektrana
- Prometna izoliranost otoka (odluke o tome se ne donose na otoku)
- Loša je tržišna ponuda, servisiranje i održavanje opreme
- Propadanje postojeće infrastrukture
- Mreža nije lokalno upravljana
- Turizam je jedina grana gospodarstva, ostale djelatnosti su u servisiranju te djelatnosti
- Rizik da jedna strana preuzme "kontrolu" nad projektom jer bi to eliminiralo važan cilj programa tranzicije: učinkovitu demokratizaciju korčulanskog energetskeg sustava;
- Cilj stvaranja Energetske zajednice je izvrstan, ali dolazi s mnogim otvorenim pitanjima u pogledu njegove strukture, izvršenja i okvira odlučivanja;
- Dio kuća stanovnika još je u procesu legalizacije, što zahtijeva odobravanje arhitektonskih i inženjerskih elaborata. Kod takavih objekata još nije moguće intervenirati kako bi se povećala proizvodnja energije na otoku;
- Neke zapreke nametnute zakonskim regulatornim dokumentima i njihova stalna izmjena, što obvezuje na stalne prilagodbe;

## IZVORI FINANCIRANJA

### Pregled mogućih izvora sredstava

Hrvatska mora žurno usvojiti ambicioznu Nacionalnu razvojnu strategiju – Hrvatska 2030, koja će se temeljiti na klimatskoj neutralnosti do 2050. godine i ciljevima održivog razvoja s fokusom na jačanje domaće proizvodnje. Potrebno je značajno podići razinu efikasnosti procesa programiranja i pojednostaviti procedure. EU sredstva koja su na raspolaganju treba pametno uložiti na način da njime mobiliziramo sredstva privatnog sektora i građana te da tako zajedno stvaramo novu vrijednost ovdje, lokalno, za nas. EU novac treba biti katalizator promjena i sredstvo za promjene hrvatskog društva na bolje za ljude, održivo, prilagođeno klimatskim promjenama i otporno na svaku krizu.

#### *Novi model razvoja?*

Europski zeleni plan transformira Europu u napredno i moderno društvo temeljeno na resursno učinkovitom gospodarstvu koje će do 2050. godine postići klimatsku neutralnost. Do kraja 2020. godine trebat će prenijeti obveze iz Europskog klimatskog zakona, koji će osigurati da se klimatska neutralnost do 2050. i strategija prilagodbe na učinke klimatskih promjena definiraju kao zakonska obveza uz redovito praćenje provedbe mjera i njihovu korekciju od 2023. godine.

Novi financijski paket – Višegodišnji financijski okvir i Next Generation EU, prilika je za financiranje razvoja održivog gospodarstva i stavljanje naglaska na zelenu i digitalnu tranziciju u okviru nove europske Industrijske strategije i Akcijskog plana za kružno gospodarstvo. Europska komisija će primjenjivati regulativu povezanu s energetske performansama u zgradarstvu, transportu i mobilnosti, proizvodnji hrane, očuvanju biološke raznolikosti te sprečavanja zagađenja prirode kemikalijama prvenstveno u proizvodnji hrane.

Nedavno usvojena Uredba o EU taksonomiji donosi stroge kriterije ocjenjivanja projekata u odnosu na utjecaj koji imaju na održivost. Kriteriji su – sprečavanje klimatskih promjena, prilagodba učincima klimatskih promjena, kružno gospodarstvo, sprečavanje zagađenja, održiva uporaba vode i morskih resursa te zdravi ekosustavi. EU taksonomija je uredba koja ima jedan od najznačajnijih utjecaja na razvoj održivog financiranja i imat će značajne implikacije na sve investicije u EU, i šire. Projekti koji će se isporučiti u programskom razdoblju 2021-2027. trebali bi biti društveno opravdani, ekonomski racionalni, financijski održivi, uključivi, priuštivi i skalabilni, a prije ulaska u sustav održivog financiranja trebaju se evaluirati te moraju zadovoljiti slijedeća tri kriterija (sukladno UN-ovim ciljevima održivog razvoja):

- Značajan doprinos barem jednom od šest definiranih okolišnih tema;
- Nemati negativan utjecaj niti na jednu od preostalih pet okolišno klimatskih tema;
- Imati integriran barem minimum društvene zaštite.

Otok Korčula u cijelosti trebao bi potaknuti razvoj industrije koja stvara novu vrijednost utemeljenu na energetskej učinkovitosti i novim tehnologijama. To je prigoda da se rast bruto domaćeg proizvoda odvoji od rasta potrošnje energije i resursa i, na taj način, bitno poveća energetska učinkovitost, čime će se stvoriti uvjeti za dugoročan napredak uz očuvanje resursa, okoliša i ekonomskih i društvenih aktivnosti koje o njima ovise.



### *Strateški i provedbeni okvir*

Kako bi bila spremna iskoristiti sredstva koja će biti na raspolaganju, lokalna samouprava na otoku Korčuli mora žurno provesti ambicioznu Strategiju energetske tranzicije koja će se temeljiti na klimatskoj neutralnosti do 2050. godine i ciljevima održivog razvoja s fokusom na jačanje domaće proizvodnje (poljoprivreda, industrija, energetika i sl.). Ciljeve Strategije treba integrirati u sektorske strategije i operativne planove kako bi se osigurala horizontalna povezanost i koordinirana akcija.

Osobitu pozornost treba usmjeriti na kvalitetu pripreme pojedinačnih projekata i izradu plana projekata. Naučene lekcije iz financijskog razdoblja na izmaku bile bi od koristi svim korisnicima te ih kroz ključne dokumente treba predstaviti radi ubrzanja provedbe dobrih projekata, osobito onih s izraženom inovacijskom i istraživačkom komponentom. Kroz spomenute dokumente također treba komunicirati jasnu gospodarsku i energetske-klimatsku viziju koja će pomoći koordinaciju energetske, znanstveno-istraživačkog sektora, sektora poduzeća, inovatora, ulagača i građana. Zajednička vizija i koordinacija nužan su uvjet brzog oporavka temeljenog na novim tehnološkim rješenjima, umjesto povratka na staro uz spor napredak, niske ambicije i prevlast neusklađenih politika.

### *Novi modela razvoja*

Uz ostale reforme, nužna i promjena pristupa gospodarskom rastu i razvoju u cilju stvaranja uključivog i okolišno održivog rasta. Gospodarske promjene ovise o investicijama, a zeleno gospodarstvo može biti njihov važan pokretač. U tom kontekstu treba:

- Otvarati sektore i stvarati poticajne uvjete za privlačenje stranih i domaćih privatnih investicija u zeleno gospodarstvo (npr. održiva poljoprivredna proizvodnja i sl.),
- Zadržavati tijekom novca i kapitala lokalno, odnosno razvijati gospodarske aktivnosti s fokusom na kruženje materijala, resursa, energije i prihoda,
- Razvijati nova znanja, ulagačku i poduzetničku infrastrukturu i servise (poduzetnički inkubatori, start-up akceleratori, centri izvrsnosti) te bitno unaprijediti suradnju izvršne vlasti i inovativnog dijela društva (koji nije isključivo vezan za akademsku zajednicu).
- Poticati mala i srednja poduzeća kao motore razvoja uz njihova značajna rasterećenja;
- Uvesti modele procjene i stimuliranja projekata s obzirom na klimatski otisak

### *Kako ostvariti viziju?*

EU fondove treba percipirati i prepoznati kao sredstvo za postizanje razvojnih ciljeva otoka Korčule. U ekonomskom smislu, faktor multiplikacije predstavlja jedan od najjačih alata za postizanje maksimalnih učinaka investicija, a koncept financijske poluge u ovom kontekstu znači da se javni novac promatra kao kapital uz koji se vežu privatna sredstva koja multiplikiraju ukupan financijski potencijal projekata, tako da omjer privatnog i javnog kapitala koji sudjeluju u investiciji bude što veći. Korištenje bespovratnih sredstava u dosadašnjem obliku dovodi do poluga s omjerom 1:1 ili čak manjim, što posljedično dovodi i do niskih multiplikativnih učinaka takvih ulaganja. Izvjesno je da uz ovakav način korištenja javnih sredstava neće biti ni približno dovoljno investicija da se realiziraju svi razvojni ciljevi otoka Korčule.

Modeli javno-privatnog partnerstva nude mogućnost postizanja dovoljno velikih poluga u realizaciji potreba u javnom sektoru (zgradarstvo, infrastruktura, energetika) iako ih je potrebno kritički sagledati i primjenjivati uzimajući u obzir sva postojeća iskustva i ograničenja. Ovaj model zasniva se na tome da se javna sredstva ne koriste za financiranje kompletne investicije, a i pripremu pokriva privatni partner, nego za plaćanje redovne naknade privatnom partneru u dugoročnom razdoblju od 20 ili više godina. Na taj način, moguće je ubrzati dinamiku investicija, odnosno korištenja sredstava iz EU strukturnih fondova. Za ovo je potrebno osigurati sustavan i metodološki ujednačen pristup pripremi projekata kroz izradu nacionalne standardizirane dokumentacije i održivost projekata s ekonomske i materijalne strane te planirati financiranje pripreme projekata kroz programe tehničke pomoći.

### *Učinkovita i transparentna suradnja javnog i privatnog sektora*

Korist od uključivanja privatnog poduzetništva u uspostavu i izgradnju javne infrastrukture manifestira se u kraćem razdoblju pripreme, manjem broju pojedinačnih nabava, većoj kvaliteti dokumentacije, kraćem razdoblju izgradnje, manjim troškovima prekoračenja budžeta izgradnje, manjim operativnim troškovima, boljem odnosu cijene i kvalitete javne usluge, a osobito većoj učinkovitosti u korištenju EU fondova i financijskih instrumenata. Osnova te koristi za javne naručitelje je u iskustvu da je privatno poduzetništvo u pravilu inovativnije u poslovnim procesima, učinkovitije u upravljanju troškovima te osjetljivije na zadovoljstvo korisnika usluga. Intenzivnije uključivanje privatnog poduzetništva smanjuje ukupne troškove javnih projekata u tijeku cijelog vijeka eksploatacije, smanjujući tako javne rashode i povećavajući konkurentnost javnih usluga.

### *Koje instrumente potpore koristiti?*

Za provedbu i realizaciju Strategije energetske tranzicije otoka Korčule definitivno će trebati financijska sredstva. Potencijalni izvori financiranja kategoriziraju se u tri kategorije:

- Nacionalni financijski instrumenti i modeli
- Financijske instrumente i modele koji su dostupni iz sredstava EU fondova
- Inovativne financijske modele koji se razvijaju za potrebe realizacije pojedinih projekata

## **Nacionalni programi instrumenti potpore**

### **Energetska obnova zgrada javnog sektora**

Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 31. listopada 2013. godine usvojila Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2014. – 2015. godine kojim je predviđeno da se u 2014. i 2015. godini obnovi oko 200 zgrada javne namjene, čime bi se potaknule investicije procijenjene vrijednosti od oko 400 milijuna kuna.

Jedan od ciljeva je ispunjenje zahtjeva sukladno Direktivi 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. godine o energetske učinkovitosti prema kojoj se od država članica traži da od 1. siječnja 2014. godine svake godine obnove 3% ukupne površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada u vlasništvu i uporabi središnje vlasti.

Zakonom o energetskej učinkovitosti (Narodne novine, br. 127/14) i Uredbom o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru (Narodne novine, broj 69/2012) uređen je postupak provođenja energetske usluge u javnom sektoru i time je osigurano da se bez dodatnog trošenja proračunskih sredstava vlasnika/korisnika provedu mjere poboljšanja energetske učinkovitosti u zgradama javnog sektora.

Za provedbu Programa zadužena je Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama a Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost osigurava sredstava za financiranje i sufinanciranje provedbe.

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja je pripremlilo novi Program energetske učinkovitosti zgrada javnog sektora u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2016. do 2020. godine kojim je predviđena alokacija 211 milijuna Eura iz Europskih Strukturnih i investicijskih fondova.

Prema Operativnom programu Konkurentnost i kohezija, za energetske obnovu zgrada do 2020. godine na raspolaganju je 1.110.000.000,00 kuna iz ESI fondova za sufinanciranje projekata energetske obnove zgrada javne namjene u okviru Poziva Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja „Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“. Ukupno je u sklopu navedenog poziva provedeno četiri natječaja od kojih je zadnji bio u rujnu 2018. godine, s tim da je Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja na svojim službenim Internet dana 4. veljače 2019. godine objavilo obavijest o zatvaranju Poziva uslijed zaprimljenog velikog broja prijava. U trenutku pisanja ovog dokumenta nisu dostupne informacije o mogućem ponovnom otvaranju poziva.

Alokacija za provedbu mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu za financijsku perspektivu 2021-2027 biti će poznata tek po završetku procesa programiranja i odobrenja Operativnih programa od strane EK. Mjere koje su ovim dokumentom planirane formirane su na način da ih se lako može iskoristiti u procesu programiranja OP-a.

## **Program energetske obnove obiteljskih kuća**

Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (Narodne novine 43/14, 36/15) donijela je Vlada Republike Hrvatske 27. ožujka 2014. godine. Ciljevi Programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihovog učinka. Izmjenama Programa od 26. ožujka 2015. godine omogućene su jednake mogućnosti za ostvarivanje subvencija svim građanima Republike Hrvatske, vremenski tijek provedbe energetske obnove je skraćen, a provedba se pojednostavila.

Program energetske obnove obiteljskih kuća Vlada RH provodi putem Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja te Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i to bespovratnim sredstvima kojima je moguće subvencionirati od 40 do 80% prihvatljivih troškova, ovisno o lokaciji prijavitelja. Indikativna alokacija iz sredstava ESI fondova iznosi 20 milijuna eura do kraja 2020. godine dok se dodatno očekuje i financijska participacija Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, s tim da je prema najavama Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja predviđeno raspisivanje poziva za sufinanciranje energetske obnove

obiteljskih kuća sredinom 2020. godine. Mjere koje su razrađene u ovom dokumentu mogu poslužiti i kao podloga za planiranje mjere i alokacije u Operativnom programu 2021-2027.

## Energetska obnova višestambenih zgrada

Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (Narodne novine 78/14) donijela je Vlada Republike Hrvatske 24. lipnja 2014. godine. Ciljevi ovog Programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihovog učinka.

Program suvlasnicima zgrada nudi mogućnost sufinanciranja energetske pregleda i certificiranja, izrade projektne dokumentacije za projekt obnove te sufinancira mjere povećanja energetske učinkovitosti odnosno energetske obnove zgrade. Indikativna alokacija iz sredstava ESI fondova iznosi 80 milijuna eura do kraja 2020. godine dok se dodatno očekuje i financijska participacija Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Financijska alokacija za energetske obnove višestambenih zgrada iz Operativnog programa konkurentnost i kohezija 2014-2020 je iskorištena, eventualno je moguće povećanje alokacije kroz izmjenu OP-a, no cilj je koristiti mjere predviđene ovim dokumentom za planiranje novog OP-a u financijskoj perspektivi 2021-2027.

## Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada

Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine sa detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. do 2016. godine (Narodne novine broj 98/14), donijela je Vlada Republike Hrvatske 30. srpnja 2014. godine. Vlada Republike Hrvatske preko Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost dodjeljuje subvencije koje se mogu dobiti za energetske obnove ovojnice zgrade ili za cjelovitu obnovu. Cjelovitom obnovom postiže se standard zgrade gotovo nulte energije (*engl. Nearly Zero Energy Building*), a to je zgrada koja ima vrlo visoka energetska svojstva i kod koje se vrlo značajni udio energetske potrebe podmiruje iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi na zgradi ili u njezinoj blizini. Financijska alokacija za provedbu energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada nije poznata, ali se očekuje da slijediti *de minimis* pravila EU o maksimalnim iznosima subvencija (200.000 eura) prema subjektima koji obavljaju tržišnu djelatnost.

## Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU), osnovan Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03) sukladno odredbama članka 60. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94 i 128/99) i članka 11. Zakona o energiji (NN 68/01) od svog pokretanja, 1. siječnja 2004. godine kroz brojne programe sufinanciranja potiče projekte iz područja zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Sredstva za financiranje djelatnosti Fonda osiguravaju se iz namjenskih prihoda Fonda od:

- Naknada onečišćivača okoliša
- Naknada korisnika okoliša
- Naknada za opterećivanje okoliša otpadom
- Posebni naknada za okoliš na vozila na motorni pogon

Sredstva Fonda se dodjeljuju temeljem usvojenih nacionalnih programa, odnosno provedenog javnog natječaja i to za financijske instrumente koji uključuju beskamratne zajmove, subvencije, financijske pomoći i donacije, a korisnici mogu biti jedinice lokalne i regionalne samouprave, trgovačka društva i druge pravne osobe, obrtnici te fizičke osobe. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju sredstva Fonda služe kao komplementarni izvori financiranja sredstvima iz Europskih Strukturnih i investicijskih fondova.

## Programi i posebni instrumenti potpore Europske unije

### Europski Strukturni i investicijski (ESI) fondovi

Strukturni i investicijski fondovi, u kojima je pohranjeno više od trećine proračuna EU, u službi su kohezijske politike EU, čiji je glavni cilj uspostaviti gospodarsku i društvenu koheziju, odnosno ujednačen razvitak država i regija unutar Europske unije.

Uz Europski fond za regionalni razvoj (EFRR), Kohezijski fond predstavlja najvažniji izvor financiranja nacionalnih infrastrukturnih projekata te se u proračunskom razdoblju 2014.-2020. postoji znatno veća zastupljenost projekata iz sektora energetike. Važno je naglasiti kako program obuhvaća posebna sredstva namijenjena za tehničku pripremu i izradu projektne dokumentacije kojom bi se stvorila baza pripremljenih projekata za sufinanciranje.

Razina sufinanciranja iz Strukturnih i Kohezijskog fonda može iznositi do 100% ukupno prihvatljivih troškova, pri čemu je važno istaknuti da ova stopa znatno ovisi o indeksu razvijenosti grada ili općine unutar koje se investicija realizira te njenoj financijskoj isplativosti. Pravila financiranja putem EU fondova nalažu da projekti koji su komercijalno isplativi, odnosno ostvaruju brz povrat početne investicije, nisu prihvatljivi za financiranje sredstvima EU fondova. S druge strane, projekti koji imaju nepovoljne financijske pokazatelje, ali stvaraju pozitivan društveni i ekološki učinak na širu zajednicu smatraju se podobnima za financiranje bespovratnim sredstvima EU.

Republika Hrvatska je za potrebe korištenja Strukturnih fondova podijeljena u dvije NUTS 2 regije. U trenutku izrade ovog dokumenta u tijeku je izrada nove NUTS 2 klasifikacije Republike Hrvatske.

U sedmogodišnjoj financijskoj perspektivi osigurana je znatno izdašnija financijska alokacija u odnosu na sredstva instrumenata pretpristupne pomoći (IPA) koja iznose 10,676 milijardi Eura. Europska komisija je donijela 11 tematskih ciljeva unutar kojih je svaka država definirala svoja prioritetna sektorska područja za financiranje putem ESI fondova. Kao jedan od glavnih tematskih ciljeva istaknuta je podrška prijelazu prema ekonomiji temeljenoj na niskoj razini emisije CO<sub>2</sub> u svom sektorima. Vlada RH je tijekom izrade *Operativnog programa Konkurentnost i kohezija* za razdoblje 2014.-2020. godine predvidjela značajnija financijska sredstva za projekte iz sektora energetike. Sufinanciranje projekata provodit će se kroz četvrtu prioritetnu os ovog operativnog programa nazvanom *Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije*, za koju ukupna sedmogodišnja alokacija iznosi 531.810.805 Eura. Ova prioritetna os sastoji se od sljedećih specifičnih ciljeva:

- Podupiranje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije u poduzetništvu. Financijska alokacija za ovu mjeru iznosi 100 milijuna Eura, a namijenjena je projektima povećanja energetske učinkovitosti i primjene OIE u industrijskom i uslužnom sektoru.
- Podupiranje energetske učinkovitosti, pametnog upravljanja energijom i korištenje obnovljivih izvora energije u javnoj infrastrukturi, uključujući javne zgrade i u stambenom sektoru. Financijska alokacija za ovu mjeru iznosi 411.810.805 Eura. Energetskoj obnovi infrastrukture javnog sektora namijenjeno je 211.810.805 Eura, dok je za obnovu višestambenih zgrada i obiteljskih kuća predviđeno 100 milijuna Eura. Ostatak alokacije od 100 milijuna Eura predviđen je za projekte povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva i javne rasvjete.
- Razvoj i provedba pametnih sustava distribucije električne energije. Financijska alokacija za ovu mjeru kojom će se demonstrirati uvođenje pametnih mreža u dva tipa gradova (veći od 100 tisuća stanovnika i između 40-60 tisuća stanovnika) te iznosi 20 milijuna Eura.

Osim provedbe na nacionalnoj razini, uveden je i dodatan sustav provođenja projekata podržanih operativnim programima s ciljem jačanja uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja u razdoblju od 2014. – 2020. godine - mehanizam Integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU). ITU mehanizam je osmišljen kako bi olakšao provedbu aktivnosti koje imaju naglašenu teritorijalnu dimenziju, a koje se mogu financirati iz tri različita ESI fonda: Europskog fonda za regionalni razvoj, Kohezijskog fonda te Europskog socijalnog fonda.

## Europski fond za strateška ulaganja (EFSU)

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) okosnica je Plana ulaganja za Europu. Cilj mu je riješiti problem nedostatka povjerenja i ulaganja koji je posljedica gospodarske i financijske krize te iskoristiti likvidnost koju posjeduju financijske institucije, trgovačka društva i pojedinci u vrijeme kada su javni resursi sve oskudniji.

Fond surađuje sa svojim strateškim partnerom, Grupom Europske investicijske banke (EIB). EFSU podržava strateška ulaganja u ključnim područjima kao što su infrastruktura, energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije, istraživanje i inovacije, zaštita okoliša, poljoprivreda, digitalne tehnologije, obrazovanje, zdravstvo i socijalni projekti. Pružanjem rizičnog financiranja pomaže i pokretanje, rast i razvoj malih poduzeća.

EFSU je proračunsko jamstvo EU-a kojim se Grupi EIB-a osigurava zaštita od prvih gubitaka. To znači da Grupa EIB-a može osigurati financiranje za projekte koji su rizičniji od onih koje bi inače financirala. Neovisni odbor za ulaganja služi se strogim kriterijima prilikom odlučivanja je li neki projekt prihvatljiv za potporu EFSU-a. Pritom ne postoje kvote ni po sektoru ni po zemlji. Financiranje se temelji isključivo na potražnji.

## Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) osnovana je 12. lipnja 1992. godine donošenjem Zakona o Hrvatskoj kreditnoj banci za obnovu (HKBO) (NN 33/92) s osnovnim ciljem kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Temeljni kapital utvrđen je Zakonom o HBOR-u

(NN 138/06) u visini od 7 milijardi kuna čiju dinamiku uplate iz Državnog proračuna određuje Vlada Republike Hrvatske.

Posebne linije HBOR-a pod nazivom ESIF krediti za energetska učinkovitost u zgradama javnog sektora te ESIF krediti za javnu rasvjetu dostupni su jedinicama lokalne samouprave te, u nekim slučajevima, i drugim javnim i društvenim ustanovama. Putem ovih linija moguće je financirati ulaganja u energetska učinkovitost javnih zgrada odnosno javne rasvjete. U slučaju ESIF kredita za energetska učinkovitost u zgradama javnog sektora, iznos kredita može iznositi od 100.000 kn do 60.000.000 kn uz rok otplate do 14 godina te početak od 12 mjeseci. Za slučaj ESIF kredita za javnu rasvjetu iznos kredita je ograničen na vrijednosti od 500.000 kn do najviše 15.000.000 uz rok otplate do 10 godina te početak od maksimalno 6 mjeseci. Kamatna stopa u oba slučaj iznosi od 0,1% do 0,5% godišnje te kredite provodi izravno HBOR.

## Europska investicijska banka (EIB)

Europska investicijska banka (EIB), osnovana Rimskim ugovorima 1958. godine je financijska institucija u vlasništvu zemalja članica EU specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU.

EIB ima za cilj financirati projekte koji doprinose ekonomskom napretku i smanjenju regionalnih razlika a glavni prioriteti banke su sljedeći:

- Podrška ekonomskoj i kohezijskoj politici EU
- Razvoj Transeuropske mreže (TEN)
- Potpora razvoju malog i srednjeg poduzetništva
- Zaštita okoliša
- Potpora održivom razvoju sektoru energetike

O financijskoj snazi institucije svjedoči vrhunski kreditni rejting (AAA) uslijed čega je EIB u mogućnosti pribavljati sredstva po vrlo povoljnim uvjetima. EIB posluje prema neprofitnim načelima, stoga korisnici zajmova mogu računati na niske troškove kapitala i duge rokove otplate uz mogućnost počeka.

Usluge EIB za korisnike iz javnog i privatnog sektora se dijele u 4 osnovne grupe:

- Davanje individualnih, posrednih ili skupnih zajmova;
- Izdavanje garancija na zajmove;
- Pružanje tehničke pomoći putem specijaliziranih instrumenata: ELENA, JASPERS;
- Financiranje projekata putem fondova i posebnih instrumenata: EIF, JEREMIE, JASMINE, JESSICA.

Individualni zajmovi se dodjeljuju za infrastrukturne projekte na području transporta, energetike, zaštite okoliša, industrije, uslužnih djelatnosti, zdravstva i školstva, financirane direktno preko EIB, vrijednosti investicije veće od 25 milijuna Eura. Visine kredita nisu ograničene, razdoblje povrata se kreće od 5 do 12 godina za industrijske projekte, te 15 - 25 godina za investicije u infrastrukturu i energetiku, pri čemu EIB standardno financira do 50% investicije. Kamatne stope mogu biti fiksne ili varijabilne, uz mogućnost počeka otplate glavnice uz obavezno osiguranje zajma bankarskom garancijom ili nekim drugim prvoklasnim instrumentom osiguranja.

Posredni zajam se uglavnom dodjeljuju malim i srednjim poduzećima i jedinicama lokalne uprave uz posredovanje banke partnera u zemlji samog investitora. Visina zajma kreće se u

rasponu od 40.000 do 25 milijuna Eura, a financira se 100% vrijednosti investicije za projekte u industriji i uslužni djelatnostima, modernizaciju tehnologije, energetske uštede, zaštitu okoliša i poboljšanje infrastrukture. U slučajevima kada investitori ne mogu zadovoljiti uvjet o minimalnoj visini investicije od 25 milijuna Eura, postoji mogućnost grupiranja većeg broja individualnih projekata i dodjele skupnih zajmova.

Prilikom apliciranja projekta za zajam od EIB ne postoji standardna dokumentacija niti upitnik koji treba popuniti. Međutim, za svaki projekt potrebno je izraditi studiju isplativosti, pribaviti potrebne zakonske dozvole, navesti detaljne tehničke specifikacije projekta, relevantne podatke o investitoru, kreirati plan troškova i financijsku analizu, te napraviti studiju utjecaja na okoliš. Postoji mogućnost kombiniranja zajmova EIB sa sredstvima dobivenim iz ESI fondova.

## Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) osnovana je 1991. godine kao međunarodna financijska institucija za pomoć tranzicijskim zemljama pri prelasku na tržišnu ekonomiju i demokratsko uređenje. Sjedište banke je u Londonu, a nalazi se u vlasništvu 61 zemlje i dvije međunarodne institucije: EU i EIB. Investiranje se provodi u 29 zemalja Europe i Azije, među kojima je i Hrvatska.

Korisnici sredstava primarno dolaze iz privatnog sektora i nisu u mogućnosti pronaći odgovarajuće izvore financiranja na tržištu. EBRD također usko surađuje s regionalnim bankama pri financiranju projekata u javnom sektoru.

Uvjeti za financiranje projekta od strane EBRD banke su sljedeći:

- Projekt se mora odvijati u zemlji članici EBRD-a;
- Projekt treba imati značajnu tržišnu perspektivu;
- Financijski doprinos investitora mora biti znatno veći nego EBRD-a;
- Projekt treba doprinositi lokalnom gospodarstvu i razvitku privatnog sektora;
- Projekt treba zadovoljavati stroge financijske i ekološke kriterije.

EBRD standardno financira projekte na području poljoprivrede, energetske efikasnosti i opskrbe energijom, industrijske proizvodnje, infrastrukture lokalne zajednice, turizma, telekomunikacija i transporta. Financiranje EBRD-a vrši se putem zajmova i vrijednosnih papira u vrijednosti od 5 - 230 milijuna Eura. Manje vrijedni projekti mogu se financirati posredno preko privatnih banaka ili posebnih razvojnih programa. Razdoblje otplate zajma kreće se od jedne do 15 godina. EBRD prilagođava uvjete financiranja ovisno o stanju regije i sektora u kojem se odvija projekt. Doprinos EBRD-a u projektu iznosi do 35%, ali može biti i veći.

## Europski fond za energetske učinkovitost (EEEF)

Europska komisija osnovala je 1. srpnja 2008. Europski fond za energetske učinkovitost kao dio nastavka paketa mjera za ekonomski oporavak zemalja Unije (*European Energy Programme for Recovery*). Fond je namijenjen podupiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, s posebnim naglaskom na projekte u gradskim sredinama. Fond nudi sve vrste financijskih usluga uključujući srednjoročno i dugoročno kreditiranje, izdavanje garancija, dužničkih vrijednosnih papira i akreditiva te sredstva tehničke pomoći. Prihvatljiva veličina investicije kreće se između 5-25 milijuna Eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije od 1:20. Udio sufinanciranja tehničke pomoći za pripremu projekta iznosi 100%.



Korisnici su primarno jedinice lokalne, odnosno regionalne uprave, ali na fond se mogu javljati i privatna poduzeća i ESCO tvrtke. Inicijalni proračun fonda iznosi 265 milijuna Eura, uz udjel EU od 125 milijuna Eura, Europske investicijske banke od 75 milijuna Eura, Cassa Depositi e Prestiti SpA od 60 milijuna Eura i doprinosom Deutsche Bank koja upravlja samim fondom od 5 milijuna Eura. Krediti putem ovog fonda ne smiju biti veći od 25 milijuna Eura, a s realizacijom investicije mora se započeti unutar roka od tri godine. Pretpostavlja se da će uz doprinos privatnih investitora i banaka inicijalni proračun fonda eventualno narasti do 800 milijuna Eura.

## **Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (WeBSEFF II)**

Na temelju uspješnog fonda WeBSEFF osnovanog 2009. godine od strane Europske banke za obnovu i razvoj pokrenut je 2013. godine novi program pod nazivom *Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (WeBSEFF II)*. Program je namijenjen kreditiranju projekata energetske održivog razvitka u zemljama tzv. Zapadnog Balkana, a provodi se putem regionalnih partnerskih banaka (Zagrebačka banka d.d.). Proračun fonda iznosi 75 milijuna Eura, a otvoren je podjednako investitorima iz privatnog i javnog sektora. Europska unija podupire WeBSEFF II sa 11,5 milijuna Eura bespovratnih sredstava koji su namijenjeni za tehničku, konzultantsku pomoć investitorima, ali i za projekte koji ostvare značajne uštede energije.

Naime, poticaji u obliku smanjenja glavnice kredita odobravaju se ako projekt ostvari minimalne uštede od:

- 20% smanjenja emisije CO<sub>2</sub> za investiranje u novu, energetske učinkovitiju opremu
- 30% smanjenja potrošnje energije za rekonstrukciju postojećih zgrada

Projekti obnovljivih izvora energije moraju ostvariti povrat investicije unutar 15 godina te imati internu stopu rentabilnosti veću od 10%.

Procjenu isplativosti ulaganja provode projektni konzultanti, a odabrani će biti samo dugoročno financijski održivi projekti. Uloga konzultanata svodi se na provjeru sukladnosti projekta sa zadanim kriterijima, procjenu potencijalnog smanjenja emisije CO<sub>2</sub>, kao i pružanje savjetodavne pomoći.

## **Obzor 2020**

Obzor 2020 je okvirni program za razdoblje 2014.-2020. namijenjen financiranju istraživačkih i inovacijskih projekata koji su se do 2013. godine provodili putem programa Inteligentna energija za Europu (IEE) i Sedmog okvirnog programa (FP7). Temeljni cilj programa Obzor 2020 jest smanjivanje inovacijskog i istraživačkog jaza u usporedbi sa SAD, Japanom i Kinom te reduciranje daljnje fragmentacije istraživanja i inovacija u Europi kroz učinkovitije upravljanje financijskim sredstvima. Program također treba riješiti neke od najvećih zamjerki iz aktualnih FP7 i IEE programa poput pojednostavljanja birokratske procedure u administriranju i financijskom praćenju projekta. Također, daje se snažna podrška fokusiranju istraživanja na tzv. društvene izazove (*eng. societal challenges*) u EU poput klimatskih promjena, energetske sigurnosti i efikasnosti, starenja stanovništva i efikasnog korištenja resursa bez štetnih posljedica po okoliš.

Proračun Obzor 2020 u sedmogodišnjem razdoblju iznosi 80 milijardi Eura i podijeljen je u skladu s prioritetima programa:

- Jačanje istraživanja i znanstvenih kapaciteta EU (ukupno 24,6 milijardi Eura);
- Tehnološki razvoj i inovacije u industrijskom sektoru te olakšavanje pristupa izvorima financiranja za male i srednje poduzetnike (ukupno 13,7 milijardi Eura);
- Rješavanje društvenih problema koji se odnose na klimatske promjene, sigurnost opskrbe energijom, održivi transport, poljoprivredu i zdravlje građana (ukupno 31,8 milijardi Eura).

Kombiniranjem znanstveno-istraživačkih aktivnosti te potpora industriji i poduzetnicima, po prvi put su se pod istim programom našli projekti razvoja i komercijalizacije, čime se želi stvoriti svojevrsna prenosnica između ova dva sektora.

## Europski programi teritorijalne suradnje

Europski programi teritorijalne suradnje pokrenuti su s ciljem razvoja partnerstva u sektorima od strateške važnosti kako bi se unaprijedio proces teritorijalne, ekonomske i socijalne integracije i postigla kohezija, stabilnost i konkurentnost na regionalnom planu. Programi se financiraju iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Instrumenta pretpristupne pomoći (IPA), ovisno o tome dolazi li prijavitelj iz zemlje članice Europske unije ili ne. Programi teritorijalne suradnje dijele se na:

- Programe prekogranične suradnje
- Programe transnacionalne suradnje
- Inter-regionalne programe

U programskom razdoblju (2014.-2020.) aktualna su četiri transnacionalna programa:

- Središnja Europa
- Mediteran (MED)
- Dunav
- Jadransko-jonski program

Također su te dva nastavljena i dva interregionalna programa:

- URBACT III
- INTEREG EUROPE

Prekograničnim programom suradnje obuhvaćene su susjedne zemlje: Slovenija, Bosna i Hercegovina, Mađarska, Srbija, Crna Gora i Italija. Prema dosadašnjim pravilima programa sufinancirale su se aktivnosti na području zaštite okoliša, promocije energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te manji pilot projekti. Projektni konzorcij obavezno mora uključivati više partnera iz različitih zemalja programskog područja pri čemu koordinator projekta može dolaziti samo iz zemlje članice EU. Sufinanciranje projektnih aktivnosti maksimalno može iznositi do 85% prihvatljivih troškova.

## European Local Energy Assistance (ELENA)

ELENA je usluga tehničke pomoći pokrenuta u suradnji Europske komisije i Europske investicijske banke krajem 2009. godine. Tehnička pomoć pruža se gradovima i regijama pri razvoju

projekata energetske učinkovitosti i privlačenju dodatnih investicija, pri čemu su obuhvaćene sve vrste tehničke podrške potrebne za pripremu, provedbu i financiranje investicijskog programa. Ključan kriterij pri selekciji projekata je njihov utjecaj na ukupno smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, a prihvatljivi projekti uključuju izgradnju energetski efikasnih sustava grijanja i hlađenja, investicije u čišći javni prijevoz, održivu gradnju i sl. Minimalna investicije iznosi 50 milijuna Eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije od 1:20. Udio bespovratnog sufinanciranja iznosi 90%. Obzirom na vrlo visoku minimalnu investiciju Europska komisija osnovala je i druge ELENA fondove namijenjene manjim projektima (između 30 i 50 milijuna Eura), a kojima upravljaju razvojne banke KfW (Njemačka razvojna banka) i CEB (Banka vijeća Europe).

## Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja (JESSICA)

Inicijativom JESSICA promiče se održivi urbani razvoj podupiranjem projekata u sljedećim područjima:

- Gradska infrastruktura – uključujući promet, vodu/otpadne vode, energetiku
- Kulturna baština ili kulturne znamenitosti – za turizam i ostale održive načine uporabe
- Ponovni razvoj napuštenih ili neiskorištenih industrijskih područja – uključujući čišćenje područja i dekontaminacija
- Stvaranje novog gospodarskog prostora za mala i srednja poduzeća i sektor IT-a i/ili sektor istraživanja i razvoja
- Sveučilišne zgrade – zgrade za medicinske, biotehnoške i druge specijalizirane namjene
- Poboljšanja u području energetske učinkovitosti

Inicijativa se provodi u suradnji s Europskom investicijskom bankom, Razvojnou bankom Vijeća Europe te komercijalnim bankama. Države članice EU mogu odlučiti uložiti dio njima dodijeljenih sredstava iz ESI fondova u tzv. revolving fondove kako bi pridonijele ponovnoj uporabi financijskih sredstava i na taj način ubrzale ulaganja u urbana područja Europe. Doprinosi iz Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) dodjeljuju se fondovima za urbani razvoj (URF) koji ih ulažu u javno-privatna partnerstva ili u druge projekte uključene u integrirani plan za održivi urbani razvoj. Ta ulaganja mogu biti u obliku vlasničkog kapitala, zajmova i/ili jamstava. Upravna tijela mogu se odlučiti da sredstva preusmjere fondovima za urbani razvoj koristeći holding fondove (HF) namijenjene ulaganju u nekoliko fondova za urbani razvoj. S obzirom na to da se radi o obnovljivim instrumentima, prinosi od ulaganja ponovno se ulažu u nove projekte urbanog razvoja pri čemu se ponovno koriste javna sredstva te se potiče održivost i učinak javnih sredstava EU i nacionalnih javnih sredstava. Korisnici zajmova uključuju lokalne i regionalne uprave, agencije, državnu upravu, ali i privatne investitore.

Za svaku zemlju članicu zainteresiranu za osnivanje JESSICA fonda priprema se posebna studija na temelju koje se određuju karakteristike budućeg fonda i instrumenti financiranja. Kroz 19 JESSICA programa ukupno je mobilizirano oko 1,6 milijardi Eura investicija, a Hrvatska je ulaskom u EU i potpisivanjem memoranduma ostvarila pravo na uspostavu fonda prema JESSICA arhitekturi.

## Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)

Cilj JASPERS inicijative, pokrenute 2006. godine od strane Europske komisije, EBRD i EIB u suradnji s KfW bankom je pomoći zemljama članicama EU koje su pristupile nakon 2004. godine u pripremi kapitalnih projekata za financiranje putem EU fondova.

Program JASPERS provode visokokvalificirani stručnjaci sa sjedištem u Luksemburgu te u regionalnim uredima centralne i istočne Europe, koji osiguravaju tehničku pomoć za sljedeća područja:

- Unapređenje prometne infrastrukture unutar i izvan Transeuropske mreže: željeznički, cestovni i riječni promet;
- Intermodalni prometni sustavi i njihova interoperabilnost;
- Čisti gradski i javni promet;
- Projekti zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije;

Tehnička pomoć u sklopu JASPERS inicijative se zajedničkom suradnjom zainteresiranih država članica i Europske komisije priprema u obliku godišnjeg akcijskog plana, pri čemu je fokus na projektima zaštite okoliša čija vrijednost prelazi 25 milijuna Eura te projektima prometne infrastrukture vrijednijima od 50 milijuna Eura.

Hrvatska koristi mogućnosti JASPERS inicijative od 2012. godine.

## European Economic Area (EEA) and Norway Grants (hrv. Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške)

Program Bespovratnih poticaja članica Europske Ekonomske Zone i Norveške (*engl. European Economic Area (EEA) and Norway Grants*) predstavlja doprinos 3 zemlje – Islanda, Lihtenštajna i Norveške smanjenju ekonomskih i socijalnih nejednakosti te jačanju bilateralnih odnosa sa 15 zemalja Središnje i Južne Europe među kojima je i Hrvatska.

Bespovratnu pomoć zemlje EEA zajednički financiraju razmjerno svojoj gospodarskoj snazi, a ukupna alokacija namijenjena Republici Hrvatskoj iznosi 103,4 mil Eura za razdoblje od 2014.-2021. Operativni program za korištenje ovih sredstava je trenutno u izradi, a prioriteti financiranja odražavaju glavne izazove s kojima se Europa suočava:

- Inovacije, istraživanje, obrazovanje i konkurentnost;
- Društvena uključenost, zapošljavanje mladih i smanjenje siromaštva;
- Okoliš, energija, klimatske promjene i smanjenje stakleničkih plinova;
- Kultura, razvoj civilnog društva, dobro upravljanje i temeljna ljudska prava;
- Pravosuđe i unutarnji poslovi

Ovim fondom su u prethodnom razdoblju financirani projekti povezani sa energetsom učinkovitošću u stambenim zgradama u Češkoj, Bugarskoj, Mađarskoj, Poljskoj, Rumunjskoj, Slovačkoj i Sloveniji.

## Inovativni financijski modeli

### ESCO model

ESCO je skraćenica od *Energy Service Company* i predstavlja generičko ime koncepta na tržištu usluga na području energetike. ESCO model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj svakog projekta je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetske sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu.

Rizik ostvarenja ušteda u pravilu preuzima ESCO tvrtka davanjem jamstava, a pored inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije ili proizvodnje energije uz obnovljivih izvora energije često se nude i financijska rješenja za njihovu realizaciju. Tijekom otplate investicije za energetske učinkovitost, klijent plaća jednaki iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta koji se dijeli na stvarni (smanjeni) trošak za energiju te trošak za otplatu investicije. Nakon otplate investicije, ESCO tvrtka izlazi iz projekta i sve pogodnosti predaje klijentu. Svi projekti su posebno prilagođeni klijentu te je moguće i proširenje projekta uključanjem novih mjera energetske učinkovitosti uz odgovarajuću podjelu investicije. Na taj način klijent je u mogućnosti modernizirati opremu bez rizika ulaganja, budući da rizik ostvarenja ušteda može preuzeti ESCO tvrtka. Uz to, nakon otplate investicije klijent ostvaruje pozitivne novčane tokove u razdoblju otplate i dugoročnih ušteda.

Dodatna prednost ESCO modela predstavlja činjenica da tijekom svih faza projekta korisnik usluge surađuje samo s jednom tvrtkom po principu sve na jednom mjestu, a ne sa više različitih subjekata, čime se u velikoj mjeri smanjuju troškovi projekata energetske učinkovitosti i rizik ulaganja u njih. Također, ESCO projekt obuhvaća sve energetske sustave na određenoj lokaciji što omogućava optimalan izbor mjera s povoljnim odnosom investicija i ušteda.

Korisnici ESCO usluge mogu biti privatna i javna poduzeća, ustanove te jedinice lokalne i regionalne samouprave.

U Europi postoje i razne varijacije ESCO poslova, poput ugovora na energetske učinkovitost (*EPC – Energy Performance Contracting*) i ugovorne prodaje toplinske energije (tzv. *Heat Contracting*). Model ugovorne prodaje topline razvijen je i primijenjen u velikoj mjeri u Austriji, Finskoj, Švedskoj i drugim EU zemljama sa značajnim iskustvima u modernom iskorištavanju biomase iz privatnih šuma, dok u Hrvatskoj trenutno ne postoji niti jedan primjer primjene. Osnovni princip ovog modela sastoji se u tome da privatni poduzetnici prodaju toplinsku energiju krajnjim potrošačima (primjerice, zgradama javne namjene).

### Javno-privatno partnerstvo

Javno-privatno partnerstvo (JPP) je zajedničko, kooperativno djelovanje javnog sektora s privatnim sektorom u proizvodnji javnih proizvoda ili pružanju javnih usluga. Javni sektor se javlja kao proizvođač i ponuđač suradnje – kao partner koji ugovorno definira vrste i obim poslova ili usluga koje namjerava prenijeti na privatni sektor i koji obavljanje javnih poslova nudi privatnom sektoru. Privatni sektor se javlja kao partner koji potražuje takvu suradnju, ukoliko može ostvariti poslovni interes (profit) i koji je dužan kvalitetno izvršavati ugovorno dobivene i definirane poslove.

Cilj javno privatnog partnerstva je ekonomičnija, djelotvornija i učinkovitija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga. JPP javlja u različitim područjima javne uprave, u različitim oblicima, s različitim rokom trajanja i s različitim intenzitetom, a najčešće u slučajevima kada javna uprava nije u mogućnosti neposredno obavljati javne poslove u vlastitoj režiji iz dva razloga:

- Zbog nedovoljne stručnosti djelatnika javne uprave, kada su u pitanju specifično stručni poslovi (npr. medicina, nafta i sl.)
- Zbog velikih troškova izvedbe javnih poslova u vlastitoj režiji (npr. nabavka građevinske mehanizacije)

Karakteristike projekata JPP su:

- Dugoročna ugovorna suradnja (maksimalno 40 godina) između javnog i privatnog sektora
- Stvarna preraspodjela poslovnog rizika izgradnje, raspoloživosti i potražnje (dva od navedena tri rizika moraju biti na privatnom partneru)

Europska unija donijela je Zelenu knjigu o javno-privatnom partnerstvu Europske unije o javnim ugovorima i koncesijama. U tom se dokumentu analizira pojava JPP-a, i to ponajprije radi njihove klasifikacije, kako bi se utvrdilo koji oblici takvog povezivanja spadaju pod propise EU o javnim nabavama, a koji se mogu ugovarati na drugi način. Područje javno-privatnog partnerstva u Republici Hrvatskoj regulirano je Zakonom o JPP-u (NN 78/12 i NN 152/2014) i Uredbom o provedbi projekata javno-privatnog partnerstva (NN 88/12 i 15/15), Zakonom o koncesijama (NN 143/12) te Zakonom o javnoj nabavi (NN 90/11, 83/13 i 143/13) vezano na postupke dodjele ugovora o javnoj nabavi i ugovora o koncesijama.

Prednost financiranja projekata putem javno-privatnog partnerstva je u činjenici da se takva investicija ne promatra kao povećanje javnog duga. Ključan uvjet nalazi se u klasifikaciji imovine koja se razmatra uz ugovor o partnerstvu. Imovina iz ugovora ne smatra se imovinom grada samo ako postoji čvrst dokaz da privatni partner snosi većinu rizika vezanog uz partnerstvo. U uvjetima prezaduženosti jedinica lokalne i regionalne samouprave te manjka javnih (bespovratnih) sredstava javno-privatno partnerstvo predstavlja model kojim je moguće pokrenuti značajno veći obujam projekata u sektoru energetske obnove.

## Skupno financiranje

Skupno financiranje (eng. Crowdfunding, CF) je način kojim se potrebni novac prikuplja od mnoštva ljudi namijenjen financiranju projekata i poslovanja te se uglavnom čini preko međumrežnih platformi.

### Razvitak crowdfundinga

Crowdfunding se pojavljivalo u različitim oblicima do njegova dolaska u obliku kakvog ga možemo pratiti danas. Knjige su se dugo vremena skupno financirale pretplatama prije samog izdavanja. Kao jedan od primjera crowdfundinga često se spominje Kip slobode. Krajem 19. stoljeća, 1885. godine, američka vlada nije mogla financirati gradnju pijedestala za kip na

otoku Liberty pa je tadašnji urednik New York Timesa Joseph Pulitzer (po kojemu je i nazvana prestižna novinarska nagrada) pokrenuo javnu kampanju putem novina i pozvao građane da doniraju novac. Čak 160.000 ljudi se financijski uključilo

Začetak online crowdfundinga pripisuje se ideji nobelovca Muhameda Junusa koji je uz pomoć mikro-donacija farmerima u Indiji pomogao prilikom prvih poduzetničkih ideja. To mu je priskrbilo i Nobelovu nagradu za ekonomiju. Jedna od prvih crowdfunding platformi je Kiva koja je nastala 2005. Godine s ciljem da pomogne osobama i organizacijama iz zemalja trećeg svijeta da kupe stoku, poljoprivredni ili neki drugi stroj koji im može pomoći u svakodnevnom životu. Koncepte je zasnovan na ideji da malim mirko-donacijama financirate fizičku osobu koja nakon nekog vremena vrati vašu donaciju koju potom možete uložiti u druge projekte.

Crowdfunding je alternativni oblik financiranja jer ne dolazi iz tradicionalnog financijskog sustava. Proces je i transparentan jer u realnom vremenu za svaki projekt možemo vidjeti koliko je novca za njega prikupljeno i koliko je ljudi sudjelovalo. Vremenski je ograničen jer se novac ne prikuplja beskonačno dugo već u točno zadanom vremenskom roku, obično 30 do 60 dana. CF mijenja financijsku industriju na nekoliko razina. Prvo je da omogućuje validaciju same ideje prije nego finalni proizvod dođe na tržište, drugo je da omogućuje pristup kapitalu bez dodatnog kolaterala kojeg tradicionalni financijski sektor zahtijeva. Teško da će vam banka dati kredit za pokretanje posla bez da uzme hipoteku na neku nekretninu i/ili strojeve. Treća bitna stvar je disperzija rizika. Pokretač kampanje, koji je dobro razradio svoj poslovni plan, zna koliko mu je novaca potrebno za pokrenuti posao i ukoliko ne sakupi sav potreban novac, neće se ni upuštati u poslovni pothvat. S druge strane, donatori uplaćuju relativno male iznose koje si mogu priuštiti da izgube. Zadnja stvar je marketinška dimenzija koja je ključna za uspješnu kampanju. Ne samo da grupnim financiranjem prikupljate novac za svoj biznis, već ujedno radite i reklamu za njega. Skupnim financiranjem se procjenjuje tržišno stanje, jer prikupljatelj, a i konačni korisnik dobiva uvid u tržište i pristup novim klijentima.

CF su potrebne platforme za skupno financiranje kao što su: Lumo (Francuska), Abundance (Engleska), GoParity (Portugal), Trine (Švedska), Citizenergy (Europa), Kickstarter i Indiegogo (SAD), itd. To su mrežna mjesta na kojima se omogućuje dolazak u dodir onih kojima treba novac i ulagača. Onaj tko želi prikupiti novac plaća naknadu platformama (4-10%) ako je prikupljačka kampanja bila uspješna. Platforme često funkcioniraju po načelu "sve ili ništa", što je povoljno po ulagača: ako se preko platforme sakupi dovoljno novca, onaj koji želi prikupiti novac dobiva novac, a ako se ne sakupi dovoljno novca, svi dobe svoj novac natrag. Pored svega, platforme za skupno financiranje obvezuje očekivanje da moraju osigurati jasan i jednostavan način korištenja uslugom. Trend s crowdfundingom kakvog danas poznajemo postaje popularan 2012. neprikosnovenim uspjehom kampanje za prvi pametni sat Pebble u čijoj se kampanji prikupilo više od 10 milijuna dolara.

Projekt se predstavlja određenoj grupi korisnika platforme, odnosno potencijalnim donatorima ili investitorima, pa znati svoju ciljanu grupu obzirom na svrhu projekta je jako bitno.

Ključ uspjeha kampanje je promocija projekta. Kampanjama se prvo uključuje uži krug prijatelja i obitelji kako bi se sakupile prve i najbitnije donacije, a zatim proširiti na ostale potencijalne donatore i investitore. Kako će kampanja rasti i sredstva će se akumulirati tako će se i širiti krug potencijalnih investitora. Da bi se stvarno uključio jako veliki spektar ljudi, danas su najbolje rješenje društvene mreže kao što su Facebook, Twitter, LinkedIn koje su dnevno posjećene milijunima ljudi. Predstavljanje projekta treba biti kratko i jasno i mogućnost zainteresirati nezainteresiranog investitora.

## Poslovni modeli skupnog financiranja

Glavni modeli skupnog financiranja su:

**Pozajmljivanje na istoj razini - posudba** (eng. Peer-to-peer lending<sup>3</sup> - loan) - društvo posudi novac kompaniji koji će se vratiti kroz određeno vrijeme s određenom kamatnom stopom. Ova vrsta poslovnog modela, PM, (eng. Business model (BM) ili Participation type (PT)) jako je slična tradicionalnom posuđivanju sredstava od banke, osim što u ovom slučaju novac se posuđuje od investitora. Veličine zajmova znatno se razlikuju te se stoga njima može zadovoljiti većina potreba. Najmanja veličina zajma vrlo je mala, čime se potiče sudjelovanje raznih zajmodavaca. Zajam se otplaćuje izravnim uplatama platformi, koja raspodjeljuje vaše uplate zajmodavcima. Zahtjevi za otkrivanje informacija slični su kao oni za banke. Za razliku od banke, objavljuju se svim zajmodavcima u okviru skupnog financiranja. Kao i u slučaju tradicionalnog bankovnog zajma, zakon vas obvezuje na otplatu zajma.

**Skupno financiranje temeljeno na vlasničkim udjelima** (eng. Equity funding) - prodaja udjela u nekom poduzeću velikom broju investitora u zamjenu za ulaganja. Ideja je slična onoj kako se uobičajeno dionica kupuje ili prodaje na burzi ili venture capital. Financiranje na temelju vlasničkih udjela već je dobro poznato jer privatni kapital, poduzetnički kapital i ulaganje poslovnih anđela već odavno imaju ulogu u razvoju trgovačkih društava. Glavna je razlika između skupnog financiranja temeljenog na vlasničkim udjelima i tih tradicionalnih modela u tome što se, umjesto uspostave odnosa jedan na jedan, projekt nudi nizu mogućih ulagača, od kojih bi neki mogli biti postojeći ili budući klijenti. Skupno financiranje temeljeno na vlasničkim udjelima ostvaruje se povezivanjem trgovačkih društava s mogućim poslovnim anđelima na internetskoj platformi,

**Skupno financiranje temeljeno na nagradama** (eng. Rewards-based crowdfunding): I. Pojedinci doniraju novac projektu ili poduzeću s očekivanjima da će u kasnijoj fazi, u zamjenu za svoj doprinos, primiti ne financijsku nagradu, nego proizvod projekta ili poduzeća ili njihove usluge. Popularna mogućnost za novoosnovana poduzeća i poduzetnike jer im se njome pruža način za financiranje pokretanja novih trgovačkih društava ili izrade novih proizvoda. Posebno prikladna za proizvode i usluge koji su inovativni ili privlače znatnu pozornost potrošača,

Skupno financiranje temeljeno na donacijama, podjela dobiti / podjela prihoda – zadruga (cooperative) (eng. Profit-sharing / revenue-sharing) - poduzeća mogu dijeliti profit ili prihod s društvom u zamjenu za trenutno financiranje,

Skupno financiranje temeljeno na zadužnicama (eng. Debt-securities crowdfunding) - pojedinci investiraju u dugovnu sigurnost (eng. Debt security) poduzeća, kao recimo u obliku obveznica,

f) Hibridni modeli skupnog financiranja (eng. Hybrid models) – kombinacija dva ili više CF poslovnog modela.

Skupno financiranje već zadnjih par godina bilježi konstantan rast i nije ni čudo da sve više malih do srednje velikih poduzeća pribjegne ovom alternativnom načinu financiranja njihovih



inicijativa kada trebaju sakupiti sredstva za projekt. Iako ima mnogo prednosti koje donosi također treba proučiti i nedostatke koji se mogu pojaviti.

Skupno financiranje predstavlja alternativni oblik financiranja kojega karakteriziraju fleksibilnost, aktivno sudjelovanje društva (građani) i raznolikost poslovnih modela. Ono osim toga dopire izravno do potrošača, olakšava istraživanje tržišta i omogućava kreditiranje onih koji danas najteže dolaze do financijskih sredstava. Pokazuje se kao izvrstan alat za mlade poduzetnike s inovativnim idejama i projektima koji na ovaj način uspijevaju izaći na tržište, svladati početničke korake, te na taj način u konačnici privući pozornost ozbiljnijih investitora i ostvariti daljnji rast. Skupno financiranje pokazuje u najvećoj mjeri koja je zapravo snaga "mase" (eng. Crowd) kada se udruži.

Pronalazak financiranja u projekte može biti težak, a posebice kada projekte vode start-upovi i firme bez puno iskustava te nemaju financijsku stabilnost. Uporaba OIE pospješuje smanjenje klimatskih promjena, ali postoje značajne prepreke za projekte obnovljivih izvora energije, kao što su tržišne i društvene barijere, manjak informacija te regulatorne i financijske prepreke. Projekti OIE obično imaju dugo vrijeme povrata investicije, skuplji su i riskantniji od konvencionalnih tehnologija, pa je tako pristup kapitalu glavna prepreka zelenog financiranja (eng. Green financing).

Može se reći da postoje 3 glavna faktora koji potiču na razvoj financiranja u OIE projekte. Prvo, klimatske promjene rezultirale su u stvaranju strožih zakona i regulativa za sve članice EU. Strategijom o klimatskim promjenama Europska Unija promiče OIE kroz energetske-klimatski paket 20-20-20 Direktive Europskog parlamenta i Vijeća 2009/28 o promicanju korištenja energije iz obnovljivih izvora. Drugo, održiva potrošnja. Porast cijene energije potaknuo je ljude da se okrenu k održivom i isplativijem sustavu korištenja energije i pri tome nije predstavljao problem za promjenom načina života, ujedno i spašavanje planeta Zemlje putem crowdfundinga, gdje građani mogu postati investitori u projekte s pozitivnim utjecajem na okoliš. Posljednje, poduzetnička iskustva koja se mogu pronaći u literaturi. Koncept koji se odnosi na to kako poduzetništvo može pomoći u rješavanju problema okoliša iskoristavanjem njegovih mogućnosti. Ova tri čimbenika i ograničeni pristup projektima obnovljivih izvora energije korištenjem tradicionalnih mehanizama, skupno financiranje čini jednim obećavajućim rješenjem za financiranje poduzetnika malih i srednjih poduzeća (eng. SME, Small - Medium Enterprises).

Budući da je obično riječ o malim iznosima ulaganja, skupno financiranje u osnovi je namijenjeno malim i srednjim poduzećima - uključujući mikro poduzeća - koja predstavljaju golemu većinu europske poduzetničke strukture (99,8 % nefinancijskih poduzeća u EU28 te imaju 10 ili manje zaposlenih) i čiji je doprinos zaposlenosti ključan s obzirom na to da zapošljavaju 67,2 % radne snage.

Kako bi se poslovni modeli činili razumljivim i primjenjivim alatom za ulaganje (investitor) i financiranje (poduzetnik) OIE i EE projekta, sedam poslovnih modela su podijeljena na dva kriterija:

- Investitorska motivacija i

- Provjera financijskih potreba poduzeća za uporabu CF platforme.

Najčešće korišteni poslovni model je zajam s 42 projekta, a kada se mjeri u prikupljenim sredstvima, predstavlja 73.68 % ukupne investicije u projektima (slika 13). 7.02 % posto investicija je sakupljeno korištenjem poslovno modela članstva, nagrada i obveznica, te 5.26 % je sakupljeno s ekvitiem. Razlog zbog čega se ljudi odlučuju za zajam (eng. Loan) je jer predstavlja manji rizik u posuđivanju sredstava nego posjedovanje dionica, jer zajmovi su dug (eng. Debt), dok su dionice (eng. Stocks) kapital (ekviti). Naravno, točna razina rizika ovisit će o različitim čimbenicima, kao što su dobar management, mogućnost kompanije za plaćanje svojih obaveza (npr. promjene okolišnih regulativa) i obrasci prihoda OIE projekta (eng. Revenue Patterns of the RES Projects) kao što su vrsta energije, veličina projekta, itd.

### **Križevački Sunčani Krovovi**

Zelena Energetska Zadruga (ZEZ) je osnovan 2013. godine u sklopu projekta "Razvoj energetske zadruge u Hrvatskoj" koji je provodio Program Ujedinjenih Naroda za Razvoj (UNDP) u Hrvatskoj.

Poslovni model pozajmljivanja na istoj razini (eng. Loan) je trenutno još uvijek najčešći oblik skupnog financiranja (**poglavlje 4.3., slike 12 i 13**). Izgradnja sunčane elektrane, Križevački Sunčani Krovovi, je prvi Hrvatski projekt iz područja OIE i EE koji je uspješno financiran u manje od 10 dana u iznosu od skoro 30 000 EUR (230 000 kn) korištenjem tog modela. U petak, 25.05.2018., kampanja je uspješno završila ostvarivši preko 40 % investicije od strane građana (skoro 100 000 kn) u obliku mikro-zajmova u iznosu od 1000 - 10 000 kn (maksimalni dopušteni iznos da se potakne uključivanje što više građana u projekt, a posebice grada i okolice Križevca) u razdoblju od deset godina. Ovo je bio prvi energetske projekt grupnog ulaganja u Hrvatskoj financiran od strane građana u obliku mikro-zajmova (53 malih investitora).

Zadruga, glavni nositelj projekta i idejni začetnik projekta, će primati naknadu od ušteda potrošnje električne energije ostvarenih radom sunčane elektrane snage 30 kW. Ta ista naknada koristit će se za povrat zajma s kamatom od 4.5 % svim ulagačima. Uz Grad Križevce, podršku ZEZ-u kao nositelju projekta dali su i REA Sjever te Greenpeace i udruga Terra Hub, ali i brojne međunarodne organizacije, kao što su Europska federacija energetske zadruge (REScoop.eu) i Europsko udruženje Energy Cities.



Pozitivni učinci implementacije solarnih panela na krov Razvojnog centra i tehnološkog parka Križevci su smanjenje troškova električne energije te smanjenje negativnih utjecaja na okoliš (posebice smanjene ispuštanja CO<sub>2</sub> u atmosferu). Naime, tijekom 10 godina trajanja projekta te korištenja elektrane planira se smanjiti emisija CO<sub>2</sub> za 412.500,00 kg ekvivalenta CO<sub>2</sub>. Za vrijeme životnog vijeka elektrane od 25 godina ukupna emisija CO<sub>2</sub> mogla bi se smanjiti za 1.031.250,00 kg ekvivalenta CO<sub>2</sub>. Ovaj projekt također doprinosi razvoju zelenih i vezanih poslova u cijelom lancu djelatnika i suradnika uključenih u realizaciju projekta.

Skupno financiranje postiglo značajan utjecaj na građane (investitore) kada dolazi u pitanje ušteda ukupne potrošnje električne energije te postizanje neovisnosti od tradicionalnih poduzeća. Izgradnja i posjedovanje male sunčane elektrane više nije toliko teško izvedivo kao što je to prije bilo. Iako povrat investicije nije trenutni te financijska barijera predstavlja jednu od glavnih prepreka za ovaj poduhvat, postoje rješenja koja olakšavaju put ka proizvodnji čiste zelene energije a to je skupno financiranje. Zbog svojeg enormnog potencijala, primarni odabir obnovljivog izvora energije je i dalje ugradnja PV panela.

### **Prednosti grupnog financiranja projekta obnovljivih izvora energije putem mikro zajmova:**

#### *Inovativan model financiranja.*

Projekt se financira kroz grupno financiranje putem mikro zajmova, kojim će više od stotine građana investitora ostvarivati povrat na ulaganje u obnovljive izvore energije. Ovaj participativan model financiranja potiče građane na razmišljanje i planiranje osobnih financija.

### *Dobivanje povjerenja građana.*

Realizacijom projekta, njegovom komunikacijom i aktivnom uključenjem građana u projekt ostvaruje se njihovo povjerenje u sposobnosti gradskih vlasti te ih se motivira za sudjelovanje u stvaranju održive budućnosti.

### *Poticanje zelenih poslova.*

U realizaciju ovog projekta uključeno je niz stručnjaka iz raznih područja te razina obrazovanja. Zajedničko svima je da rade u području zelenih poslova koje ovaj projekt stvara.

### *Promocija i vidljivost.*

Putem kampanje grupnog financiranja napraviti će se doseg do više desetaka tisuća građana Hrvatske putem lokalnih i nacionalnih medija, društvenih mreža i vezanih događanja.

### *Pozitivan utjecaj na okoliš.*

Korištenjem fotonaponske elektrane u odnosu na korištenje energije iz mreže očekuje se smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u životnom vijeku elektrane od minimalno 25 godina.

### *Sudjelovanje u energetske tranziciji.*

Ostvarivanjem ovog projekta, njegovi naručitelji i građani investitori aktivno sudjeluju u procesu energetske tranzicije prema korištenju obnovljivih izvora energije na lokalnoj razini.

# SPECIFIKACIJA NAČINA PRAĆENJA I KONTROLE PLANA

## PRAĆENJE PROCESA IMPLEMENTACIJE MJERA

Provesti u djelo Strategiju energetske tranzicije otoka Korčule je dugotrajan proces te iziskuje veće napore i veća financijska sredstva. Zato je izrazito važna mobilizacija svih zainteresiranih dionika. To što čini razliku između uspješne implementacije i hrpe nepotrebnog papira ovisi o ljudskom faktoru.

Tijekom faze provedbe biti će nužno osigurati i dobru internu komunikaciju (između različitih odjela Gradske uprave, i svih drugih uključenih osoba), kao i vanjsku komunikaciju (s građanima i dionicima). To će pridonijeti podizanju svijesti, povećati znanje o razmatranoj problematici, potaknuti promjene u ponašanju i osigurati široku podršku cijelom postupku provedbe Strategije.

### *Izveštaji*

Praćenje je ključan dio postupka provedbe Strategije. Redovito praćenje i adekvatna prilagodba plana omogućuju stalno poboljšavanje procesa.

Lokalnu vlast se potiče na izradu inventara emisija CO<sub>2</sub> na godišnjoj razini. Takvo izvješće trebalo bi uključivati ažurirani popis praćenja trenutnog inventara emisija, razvijen prema istim metodama i izvorima podataka kao kod baznog inventara emisija, a kako bi se osigurala usporedivost.

Izveštaji o provedbi Strategije bi trebali sadržavati kvalitativne informacije o provedbi, uključujući poteškoće i zapreke na koje se naišlo tijekom provedbe, status provedbe svake od predloženih aktivnosti i mjera. Cijelo izvještavanje putem trenutnog inventara emisija omogućuje analizu napretka u smislu potrošnje energije po svakom identificiranom sektoru (emisije električne energije, emisije grijanja i hlađenja, emisije transporta na samom otoku te emisije nastale dolaskom na i sa otoka), proizvodnje energije.

## PRAĆENJE PROCESA SMANJENJA EMISIJA CO<sub>2</sub>

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore električne energije (električna energija, grijanje, hlađenje), transporta (na otoku te s i na otok) i javne rasvjete izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija do 2030.

Scenarij s predloženim mjerama pretpostavlja smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine..

### Projekcije emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa na otoku

Projekcija broja vozila u 2030. godini izrađena je prema *business as usual* scenariju Europske komisije.

Broj stanovnika otoka Korčule u 2030. godini određen je s obzirom na sadašnji broj stanovnika i na procijenjeni pada broja stanovništva (uspoređujući povijesne podatke prijašnjih popisa stanovništva). Pad nije drastičan i mogući broj stanovnika 2030. godine iznosi 15167.

S obzirom na udio osobnih vozila u 2019. godini i prognozi pada broja stanovnika otoka Korčule do 2030. godine, ukupan broj cestovnih vozila procijenjen je na 9876.

	Broj vozila 2019.	Projekcija vozila u 2030.
<b>Osobna vozila</b>	7387	6742
<b>Teretna vozila</b>	879	615
<b>Motocikli i mopedi</b>	1860	1588
<b>Putnička vozila</b>	41	80
<b>UKUPAN BROJ VOZILA</b>	<b>10167</b>	<b>9025</b>

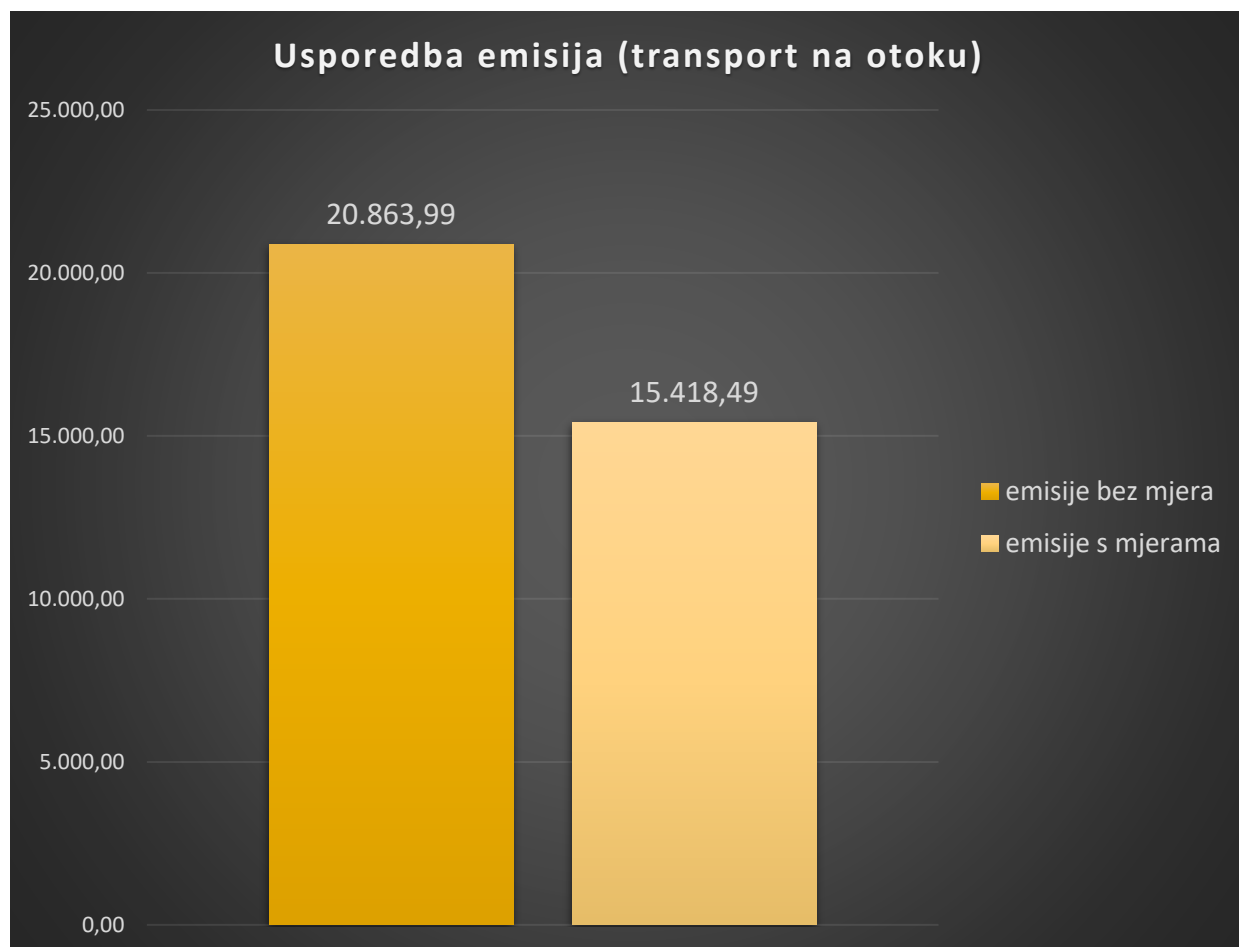
Prema procjeni najviše se očekuje pad registriranih broja vozila u sektoru motocikla i mopeda. Očekuje se porast broja bicikla, električnih romobila i ostalih broja vozila iz sektora mikro vozila za osobni transport. Oni za sada ne iziskuju registraciju i kako su mahom na električni pogon ne emitiraju ugljikov-dioksid.

Projekcije emisija SEKTORA TRANSPORT NA OTOKU	Emisija	
Scenarij bez mjera	t CO <sub>2</sub>	%
<b>Osobna i komercijalna vozila</b>	18.472,08	88,54
<b>Vozila u vlasništvu JLS-ova</b>	1.055,87	5,06
<b>Javni prijevoz</b>	1.336,04	6,04
<b>UKUPNO TRANSPORT NA OTOKU</b>	<b>20.863,99</b>	<b>100</b>

Izrada scenarija s mjerama bazira se na procjeni smanjenja emisija sektora transporta na otoku u 2030. godini.

Usporedbom scenarija bez mjera i scenarija s mjerama zaključuje se da emisija scenarija s mjerama za 24,61% manja. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2019. godine prikazana je u tablici.

POTENCIJALI SMANJENJA EMISIJA SEKTORA TRANSPORT NA OTOKU	t CO <sub>2</sub>	%
<b>Osobna i komercijalna vozila</b>	<b>11.923,12</b>	<b>77,33</b>
Razvoj infrastrukture za korištenje obnovljivih goriva	11.923,12	
<b>Biciklistički i pješački promet</b>	<b>1765,41</b>	<b>11,74</b>
Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa	1765,41	
<b>Vozila u vlasništvu JLS-ova</b>	<b>531,93</b>	<b>3,45</b>
Trening eko vožnje za vozače voznog parka u vlasništvu JLS-ova	152,64	
Postupna zamjena postojećeg voznog parka u vlasništvu JLS-ova	379,29	
<b>Javni prijevoz</b>	<b>1.153,30</b>	<b>7,48</b>
Razvoj infrastrukture za korištenje obnovljivih goriva	980,32	
Uvođenje sustava integriranog prijevoza putnika	103,79	
Uvođenje sustava za informiranje putnika i planiranje putovanja	69,19	
<b>UKUPNO SEKTOR TRANSPORTA NA OTOKU</b>	<b>15.418,49</b>	<b>100</b>



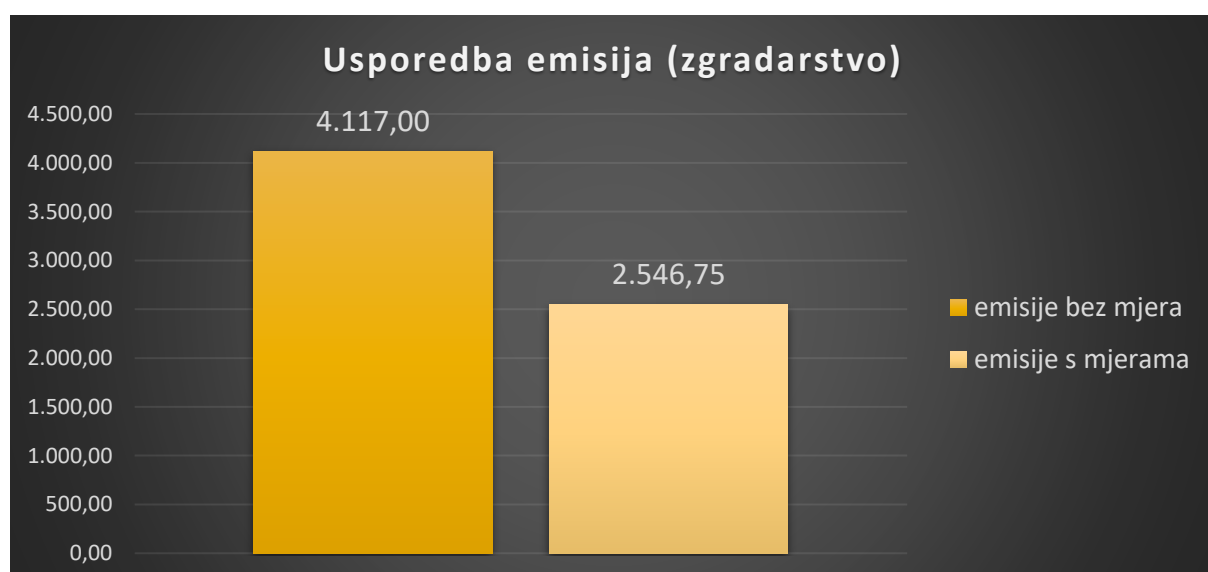
### Projekcije emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstvo

Očekuje se porast potrošnje do 2030. godine. Prvo slijedi scenarij zrađen bez mjera.

Projekcije emisija Zgradarstva, 2030.		Emisija	
Scenarij bez mjera	t CO <sub>2</sub>	%	
ZGRADE U VLASNIŠTVU JLS-ova	1.019,37	24,76	
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	3.097,63	75,24	
<b>UKUPNO ZGRADARSTVO NA OTOKU</b>	<b>4.117,00</b>	<b>100</b>	

Usporedbom scenarija bez mjera i scenarija s mjerama zaključuje se da emisija scenarija s mjerama za 38,14% manja.

POTENCIJALI SMANJENJA EMISIJA SEKTORA ZGRADARSTVO		
ZGRADE U VLASNIŠTVU JLS-ova	t CO <sub>2</sub>	%
Biomasa	12,61	2
Električna energija	510,76	81
UNP	56,75	9
Lož ulje	50,44	8
<b>UKUPNO</b>	<b>630,56</b>	<b>100</b>
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI		
Biomasa	306,59	16
Električna energija	1.456,30	76
UNP	114,97	6
Lož ulje	38,32	2
<b>UKUPNO</b>	<b>1.916,19</b>	<b>100</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>2.546,75</b>	





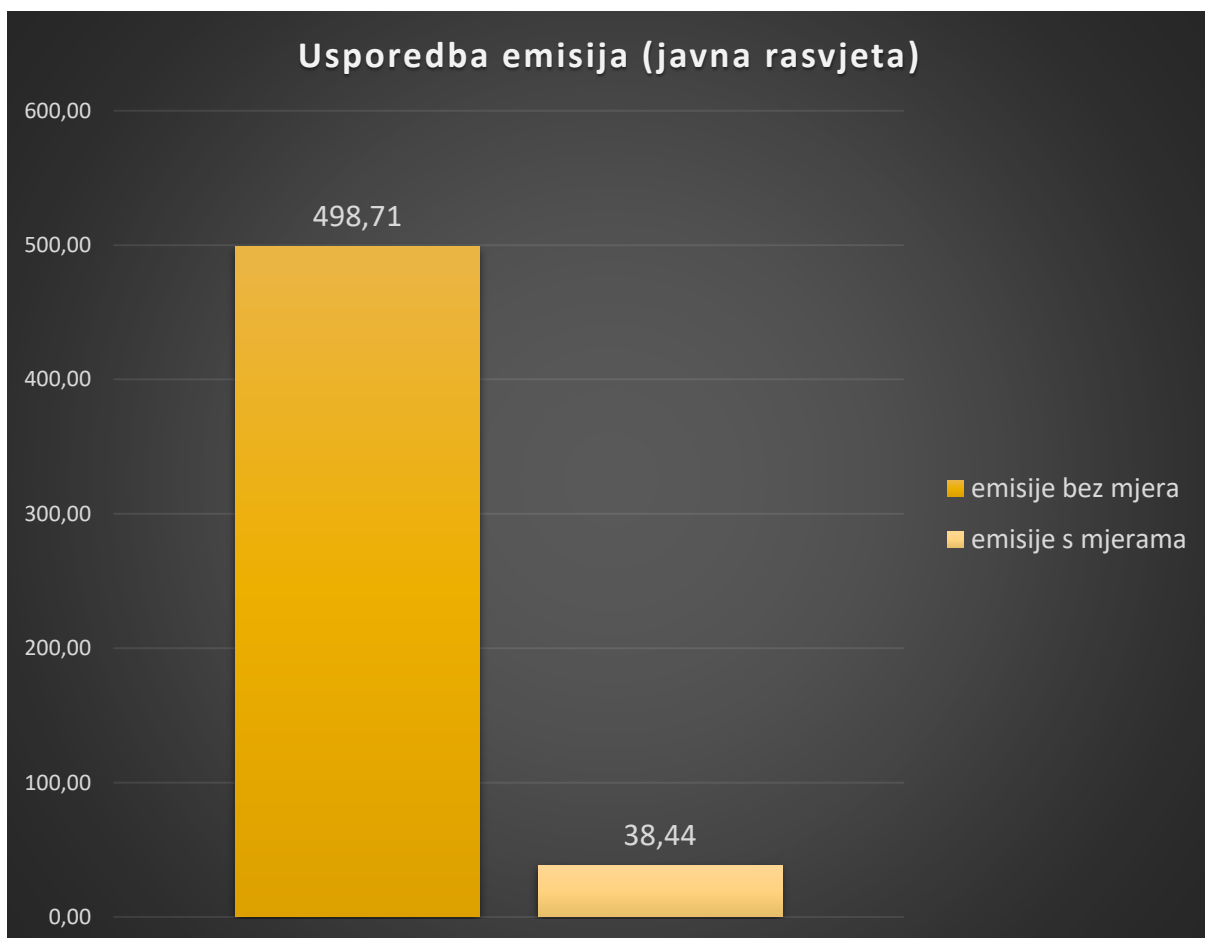
### Projekcije emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javna rasvjeta

Očekuje se kompletna zamjena starih rasvjetnih tjela energetske učinkovitim do 2030. godine. Shodno tome potrošnja će se smanjiti u ovom sektoru do 2030. godine.

Emisije 2019. t CO <sub>2</sub>	Emisije 2030. bez mjera, t CO <sub>2</sub>	Emisije 2030. s mjerama, t CO <sub>2</sub>
<b>520,83</b>	<b>498,71</b>	<b>38,44</b>

Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom iz 2019. godine proizlazi da je ista manja za 92,62% od emisije 2019. godine

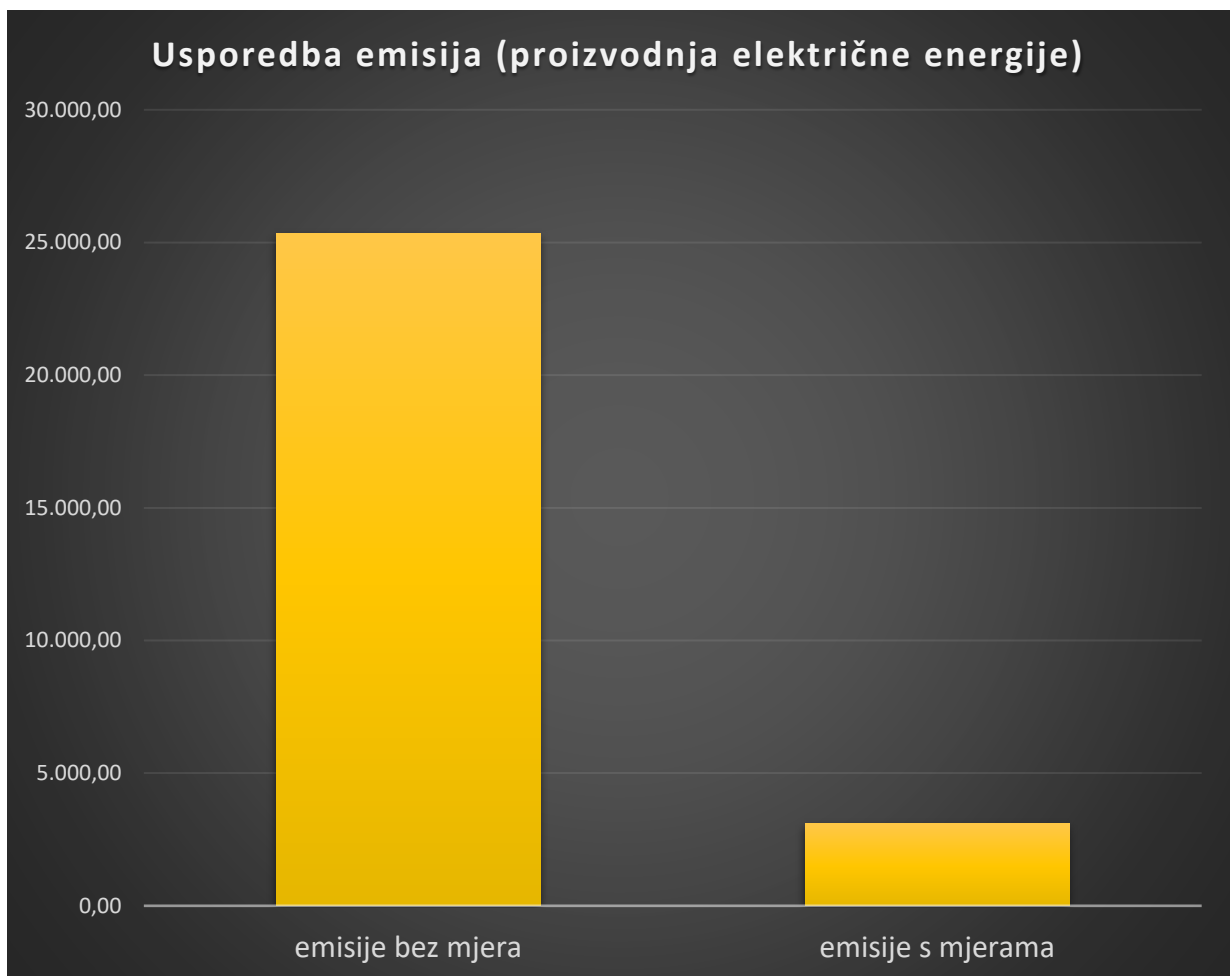
Projekcije emisija javne rasvjete, 2030.		Emisija	
Scenarij s mjerama	t CO <sub>2</sub>	%	
Energetski učinkovita obnova javne rasvjete	1.019,37	92,62	
<b>UKUPNO</b>	<b>4.117,00</b>	<b>100</b>	



### Projekcije emisija CO<sub>2</sub> iz sektora proizvodnje električne energije

Očekuje se porast potrošnje električne energije na cijelom otoku. Ukoliko se primjene predložene mjere korištenja obnovljivih izvora energije emisija CO<sub>2</sub> bi treba biti ugljično neutralna do 2030. godine.

	Emisije 2030. bez mjera, t CO <sub>2</sub>	Emisije 2030. s mjerama, t CO <sub>2</sub>
Proizvodnja električne energije	<b>25.319,56</b>	<b>3.090,45</b>

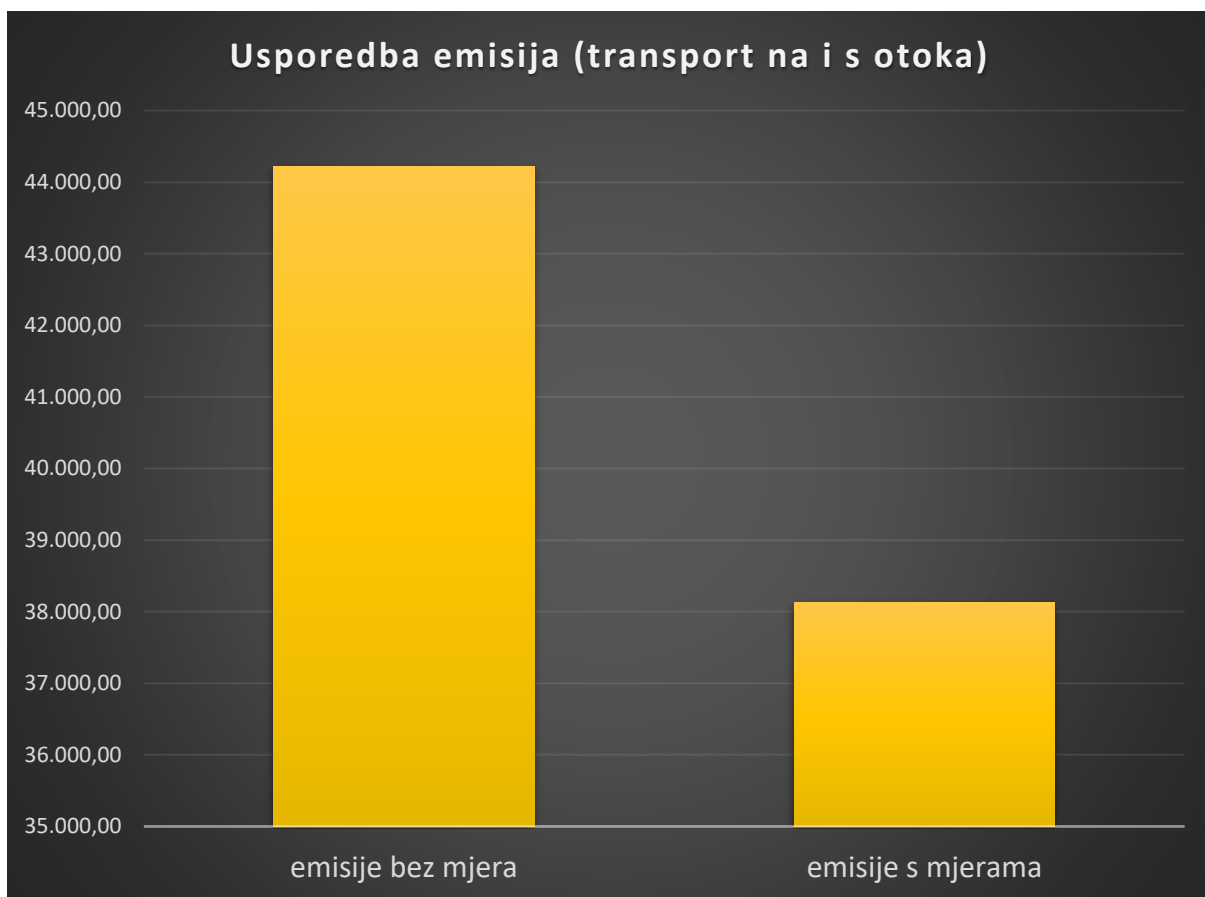


### *Praćenje Projekcije emisija CO<sub>2</sub> iz sektora transporta na i s otoka*

Procjenjuje se da će uvođenje trajekta na električni pogon ili vodik zahtjevati najveća financijska sredstva. Kako takva ulaganja se razmatraju na temelju ekonomskog opravdanja investicije očekuje se polagana tranzicija prema čistim tehnologijama. Najizvjesnije je da će se prvo uvesti trajekti na ukapljeni plin za duge relacije, a električna energija za kraće relacije. Očekuje se izrazito blago smanjenje emisija iz ovog sektora.

	Emisije 2030. bez mjera, t CO <sub>2</sub>	Emisije 2030. s mjerama, t CO <sub>2</sub>
Transport s i na otok	<b>44.217,83</b>	<b>38.130,78</b>

Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom iz 2019. godine proizlazi da je ista manja za 13,77% od emisije 2019. godine



### *Praćenje pokazatelja uspješnosti tranzicije*

Praćenje je važan dio procesa. Nadgleda se i reflektira se i sam proces tranzicije, kao i način na koji se njime upravlja. Preporučuje se periodična procjena - da biste pratili razvoj događaja i naznačili ide li tranzicija u pravom smjeru. Kako bi se razmotrile snage i slabosti energetske tranzicije otoka Korčule, razvijen je skup pokazatelja uspješnosti energetske tranzicije.

Ovo je alat za samoprocjenu sa svrhom procjene procesa tranzicije čiste energije na otoku i kako bi se odredio fokus Strategije energetske tranzicije. Za praćenje razvoja procesa važno je redovito praćenje i promišljanje.

#### **Što raditi?**

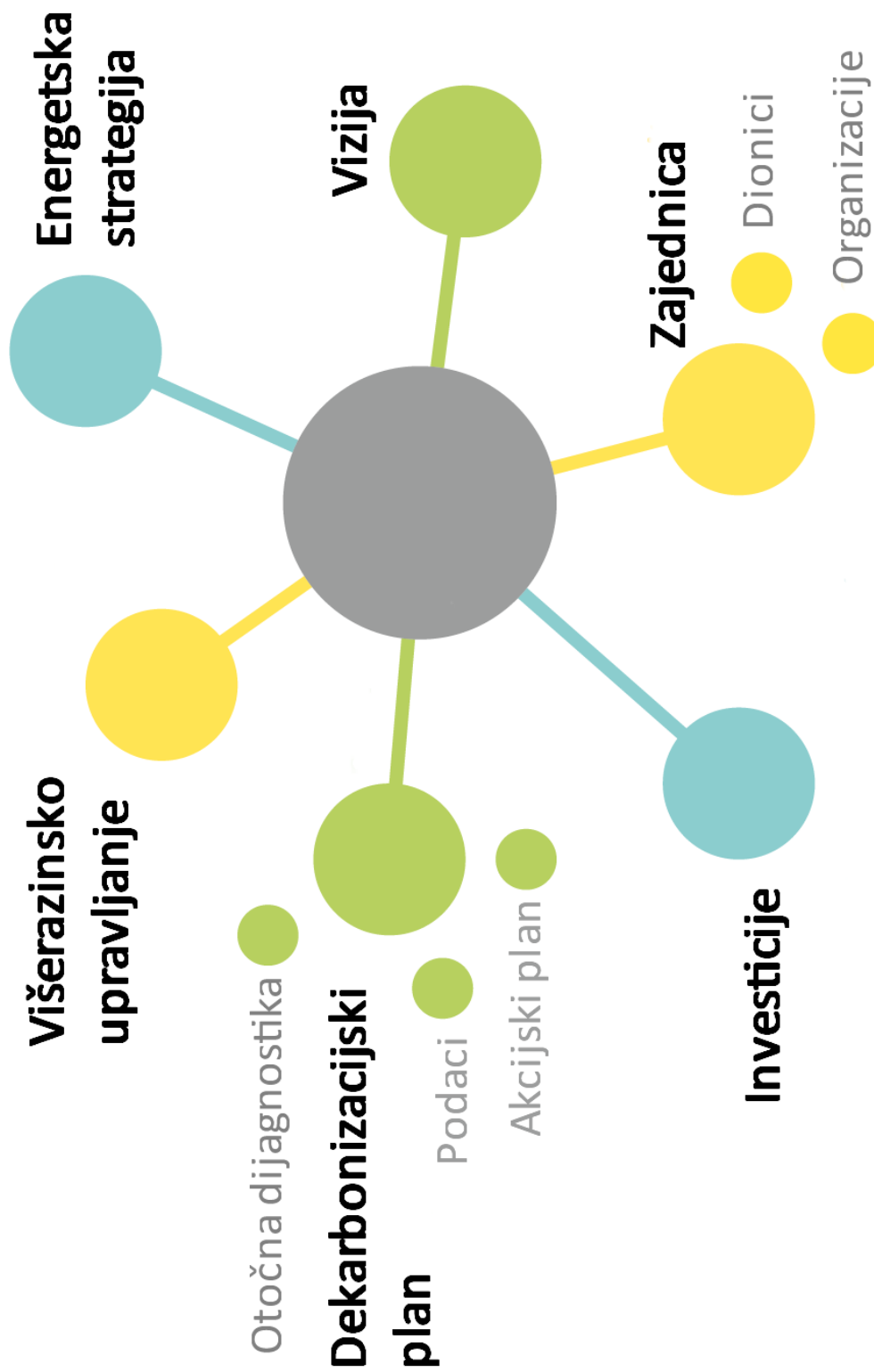
Proces Energetske tranzicije otoka može se pratiti prema pokazateljima uspješnosti tranzicije. Alat je koncipiran u devet pokazatelja koji pokrivaju šest područja. Svaki od pokazatelja ocjenjuje se od 1 do 5. (gdje pet je najviša ocjena). Tranzicijski tim samo ocjenjuje proces tranzicije na otoku prema pokazateljima, a matrica djeluje kao alat za vođenje rasprave i procjene.

#### **Zašto raditi?**

Samoprocjena omogućuje dijagnozu procesa tranzicije na otoku. Prepoznavanjem prednosti i slabosti različitih aktivnosti i postavljanje prioriteta različitim stvarima na koje će se usredotočiti proces tranzicije. Ako otok ima dobar rezultat po jednom pokazatelju, a slab je u ostalim, treba se usredotočiti na slabije dijelove. Samoprocjena može usmjeriti strateški fokus tranzicijskog procesa i naznačiti koje sljedeće korake poduzimati.

#### **Kako raditi?**

Samoprocjenu radi tranzicijski tim koji ima pregled situacije na otoku. Svaki se pokazatelj treba raspraviti među članovima tima i postiže se konačni rezultat. Procjena bi se trebala ponavljati periodično, na primjer, svakih šest mjeseci, kako biste uvidio razvoj događaja. Preporuča se da se rezultati procjene javno objave; na taj način ako postoji niska ocjena u nekoj kategoriji može se potražiti pomoć stručnjaka i time poboljšati rezultat u sljedećoj procjeni.



BODOVI	Energetska strategija	Vizija	Zajednica			Dekarbonizacijski plan			Višerazinsko upravljanje
			Dionici	Organizacije	Investicije	Otočna dijagnostika	Podaci	Akcijski plan	
5	Postoji otočna Strategija energetske tranzicije koju je prihvatilo Tajništvo za čistu energiju za otoke EU.	Postoji dugoročna ili srednjoročna vizija za prijelaz na čistu energiju na cijelom otoku, odobrena od nadležnog tijela, koja uključuje izričite ciljeve.	Sve formalne zajedničke obveze svih četiriju identificiranih dionika imaju jasnu i nedvosmislenu predodžbu što je Strategija energetske tranzicije cijelog otoka. Ta se obveza formalizira na otočnoj razini.	Uspostavljena je formalna platforma na cijelom otoku koju čine i podržavaju akteri iz četiri skupine dionika koji upravljaju i preuzimaju odgovornost za proces tranzicije energije. (npr. povremeno saziva radnu skupinu sa službenim mandatom nadležnog tijela)	Postoji investicijski koncept koji uključuje plan financiranja s opredijeljenim i potencijalnim izvorima financiranja za jasno identificiran projektni niz.	Postoji tehnička i ekonomska analiza otočkog energetskeg sustava koja uključuje energetske bilancu koja pokriva proizvodnju električne energije, grijanje, hlađenje, transport na otoku i prijevoz na i s otoka.	Podaci o potrošnji i emisijama prikupljaju se redovno i periodično iz svih sektora na otoku na temelju lokalnih izvješća.	Postoji akcijski plan za čistu energiju na cijelom otoku koji je odobrio nadležno tijelo, a koji jasno opisuje potrebne akcije, vremenski okvir i proračun za postizanje ciljeva.	Postoji interakcija sa svim relevantnim lokalnim, regionalnim ili nacionalnim vlastima u vezi s tranzicijom čiste energije. Program tranzicije čiste energije usklađen je s postojećim energetske strategijama na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini.
4	Tranzicijski tim surađuje s dionicima iz više interesnih skupina na razvoju zajedničke vizije i dogovorenim smjerovima za postizanje ove vizije.	Postoji dugoročna ili srednjoročna vizija za prijelaz na čistu energiju na cijelom otoku koja uključuje jasne ciljeve.	Većina je dionika (2-3) preuzela obvezu za unapređenje prelaska na čistu energiju na otoku. Ta se obveza formalizira na otočnoj razini.	Uspostavljena je platforma na cijelom otoku koja se sastoji i podržava aktere iz više interesnih skupina koje pokreću proces tranzicije energije. (npr. inicijativa zajednice uz potporu akademske zajednice)	Identificiran je osnovni cjevovod za projekte i analizirana su raspoloživa rješenja za financiranje različitih koraka.	Postoji tehnička i ekonomska analiza otočkog energetskeg sustava koja uključuje energetske bilancu za neke od gore navedenih sektora.	Nedavni popis podataka o potrošnji i emisiji CO2 postoji za sve sektore na temelju lokalnog izvješćivanja. Ne postoji proces periodičnog izvješćivanja.	Postoji akcijski plan za čistu energiju na cijelom otoku koji opisuje potrebne akcije za postizanje vizije.	Postoji interakcija s nekim drugim razinama upravljanja tranzicijom na čistu energiju kako bi se Strategija energetske tranzicije ka čisto energiji uskladila s postojećim planovima.

<b>3</b>	Tranzicijski tim dobro razumije dinamiku otoka, različite perspektive na čistu energiju i prepreke i mogućnosti čiste energije na otoku.	Postoji vizija na cijelom otoku o čistoj energiji, iako izražena općenito.	Postoje snažne posvećenosti pojedinih aktera iako na otoku ne postoji zajednička posvećenost.	Postoje aktivna partnerstva između više interesnih skupina koje rade na tranziciji čiste energije uključujući zajedničke aktivnosti.	Navedene su različite mogućnosti financiranja projekata čistih energija.	Tehnička ili ekonomska analiza energetskeg sustava postoji na razini regije.	Popis podataka o potrošnji i emisiji CO2 postoji, iako se to ne temelji u potpunosti na lokalnom izvještavanju ili je zastarjelo.	Odabrani su prioriteti i ključne akcije i mjere o čistoj energiji.	Postoji interakcija s nekim drugim nivoima vlasti u vezi sa Strategijom tranzicije ka čistoj energiji kako bi se otočna uskladila s postojećim planovima, iako je taj proces tek započeo.
<b>2</b>	Tranzicijski tim okupio je i odredio plan pisanja Programa za tranziciju na čistu energiju.	Postoji vizija o čistoj energiji, ali ona nije specifična za otok ili ga samo pokriva.	Postoji svijest o tranziciji čiste energije između različitih dionika.	Postoje pojedini dionici koji rade na tranziciji čiste energije s malo suradnje između njih.	Mala je svjesnost o mogućnosti financiranja čistih energetskih projekata na otoku	Tehnička ili ekonomska analiza nekih dijelova otoka postoji bez koordinacije na otočnoj razini.	Podaci o potrošnji energije i emisijama dostupni su samo na razini regije.	Izrađuju se perspektive dobre prakse za akcije i mjere u sličnim okvirima.	Neke druge razine upravljanja razmatraju se u vezi s tranzicijom čiste energije, iako je interakcija ograničena.
<b>1</b>	Ne postoji namjera za razvijanjem Strategije energetske tranzicije.	Ne postoji vizija o čistoj energiji.	Među pojedinim dionicima postoji ograničena svijest o tranziciji ka čistoj energiji.	Malo je ili nema pojedinih dionika koji rade na tranziciji čiste energije.	Koncept ulaganja za projekte čiste energije nije razvijen.	Ne postoji trenutna dijagnoza trenutne energetske situacije za bilo koji dio otoka.	Podaci o potrošnji energije i emisiji CO2 za otok mogu se ekstrapolirati samo iz državne statistike.	Ne postoji namjera razvijati akcijski plan.	Nema interakcije s drugim razinama upravljanja u vezi s tranzicijom čiste energije.
<b>Rezultat</b>	<b>2,58</b>	<b>1,85</b>	<b>2,71</b>	<b>2,85</b>	<b>4,23</b>	<b>3,62</b>	<b>3,75</b>	<b>2,81</b>	<b>3,47</b>

## Pokazatelji uspješnosti Energetske tranzicije





## Literatura

- 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.
- Obnovljivi izvori energije, Labudović B., Barbir F., Domac J., Horvath L., Hrastnik B., Majdandžić LJ., Risović S. Energetika marketing d.o.o.
- Solarni sustavi, Ljubomir Majdandžić, 2010 godina, Graphis d.o.o
- Elektrane i elektroenergetska postrojenja, Slavko Vučetić, Grafički zavod Hrvatske, 2004 godina
- Gospodarenje energijom, Marko Matić, Školska knjiga 1995 godina
- Popis stanovništva iz 2011. godine
- European Commission, How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook Part 2, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Clark, T., Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley, Hoboken, NJ, 2010.



© European Union

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