



Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije - dekarbonizacija turizma

Doc.dr.sc. Vlasta Zanki, dipl.ing.stroj.

Zagreb, listopad, 2021.

Informacije i primjeri sadržani na ovim materijalima imaju isključivo opću informativnu i edukativnu svrhu. Detaljne upute i informacije o uvjetima prihvatljivosti u okviru pojedinih natječaja bit će precizno definirane u Uputama za prijavitelje za svaki konkretan natječaj. Ministarstvo turizma i sporta ni u kojem slučaju ne preuzima odgovornost za bilo kakvu štetu, gubitke ili troškove koji mogu nastati kao rezultat uporabe ili nemogućnosti uporabe podataka dostupnih u ovim materijalima. Umnožavanje i distribucija ovih materijala ili njezinih dijelova u bilo kojem obliku nisu dopušteni bez prethodnog pismenog odobrenja izdavača.

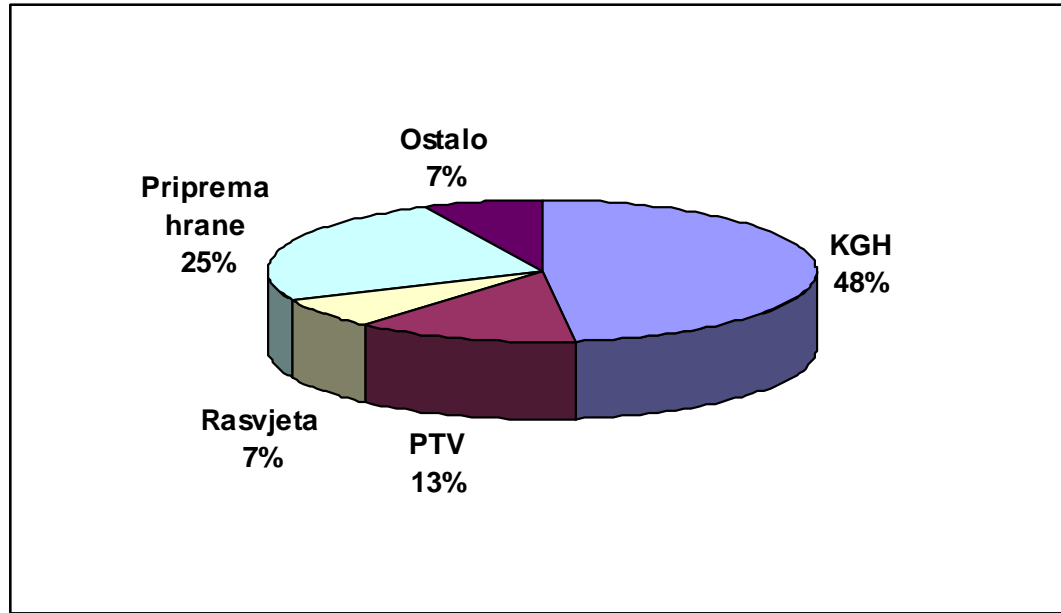
Što je dekarbonizacija?

- Dekarbonizacija je smanjenje emisija stakleničkih plinova, prvenstveno ugljičnog dioksida, kroz smanjenje potrošnje energije i korištenje izvora energije s manjim ili nultim emisijskim faktorom
- Ovaj proces uključuje smanjenje emisija CO₂ po svakom potrošenom i proizvedenom kWh energije u objektima, prijeđenom kilometru nekog vozila ili po jedinici proizvoda ili usluge
- Npr. jedan od proizvoda u turističkom sektoru bi bio „noćenje gosta”, čime bi onda naš cilj bio postići što manji indikator definiran kao „potrošnja energije po gostu i noćenju” izražen u jedinici **kWh po gostu i noćenju**, i u konačnici postići što manju emisiju stakleničkih plinova izraženu u jedinici **kgCO₂ po gostu i noćenju**
- Dekarbonizaciju postizemo primjenom mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije - OIE (prvenstveno OIE instaliranih mjestima potrošnje)

Što dekarbonizacija donosi turizmu ?

**Energetska učinkovitost i OIE = konkurentnost (smanjeni troškovi za energente)
prilika za zeleno brendiranje
ugodnost turista prilikom boravka u objektima
zadovoljstvo turista objektom i „zelenom destinacijom”**





- Troškovi energije u ukupnim troškovima rada hotela su 3-6%

Raspodjela potrošnje energije u hotelima

- Grijanje, ventilacija, klimatizacija, hlađenje
- Priprema potrošne tople vode
- Rasvjeta
- Priprema hrane
- Ostalo (liftovi, itd.)

Hoteli u RH	kWh/gost i noćenje
Najučinkovitiji	8,7
Prosječan	21,4
Neučinkovit	32,9

- **Energetska učinkovitost na strani zahtjeva za potrošnju energije**

Građevinske i arhitektonske mjere - mjere na ovojnici zgrade (toplinska izolacija, zamjena prozora i vrata, sjenila)

- **Energetska učinkovitost na strani korištenja energije u zgradama**

Strojarske mjere – sustavi grijanja (dizalice topline, kotlovi na biomasu, regulacije sustava grijanja), sustavi potrošne tople vode – PTV (sunčevi toplinski kolektori, rekuperacija topline s rashladnika), sustavi hlađenja, upravljanje potrošnjom

Elektro mjere – rasvjeta, elektromotorni pogoni, uređaji, IT

Gospodarenje energijom – praćenje, upravljanje, regulacija, optimizacija, edukacija

- **Energetska učinkovitost na strani opskrbe energijom**

Proizvodnja energije - proizvodnja električne energije iz fotonaponske elektrane - FNE za vlastitu potrošnju, proizvodnja toplinske energije iz biomase, plina, priključak na toplinsku mrežu,...)



U sljedećem razdoblju sukladno **Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050.** godine, koja je usvojena 14. prosinca 2020. godine i **Zelenom planu europske unije** od 11. prosinca 2019. godine te okolnostima nastalih nakon razornih potresa u Republici Hrvatskoj, paralelno će se provoditi nekoliko razina obnove:

- **Implementacija pojedinačnih mjera energetske obnove** u cilju ostvarivanja postupne dubinske obnove
- **Integralna energetska obnova** koja obuhvaća kombinaciju više mjera energetske obnove i obavezno uključuje mjere na ovojnici zgrade
- **Dubinska obnova** koja obuhvaća mjere energetske učinkovitosti na ovojnici i tehničkim sustavima te rezultira smanjenjem potrošnje energije za grijanje (QH,nd) i primarne energije (Eprim) na godišnjoj razini [kWh/(m²·a)] od najmanje 50 % u odnosu na potrošnju energije prije obnove
- **Sveobuhvatna obnova** koja obuhvaća optimalne mjere poboljšanja postojećeg stanja zgrade te osim mjera energetske obnove zgrade uključuje i mjere poput povećanja sigurnosti u slučaju požara, mjere za osiguravanje zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta, mjere za unapređenje mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade - posebice radi smanjenje rizika povezanih s djelovanjem potresa. Sveobuhvatna obnova zgrade može uključivati i druge mjere kojima se poboljšavaju temeljni zahtjevi za građevinu.



- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima, NN 112/2017
- Pravilnik o energetske pregledima zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15, 123/16, 131/17, 111/18)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru (NN 18/15)
- Pravilnik o energetske pregledu za velika poduzeća (NN 123/15, NN 5/2020)
- **Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021) – propisuje način dokazivanja ostvarenih ušteda!**



Mjere uz nešto veće troškove i duži period povrata investicije (više od 3 godine i preko 5.000 kn/m²):

- zamjena prozora i vanjskih vrata toplinski kvalitetnijim prozorima - preporuka U prozora 1,1-1,4 W/(m²K),
- cjelovita toplinska izolacija vanjske ovojnice kod neizolirane zgrade ili povećanje toplinske izolacije izolirane zgrade u skladu sa zahtjevima tehničkog propisa koji upućuje na racionalno korištenje energije i toplinsku zaštitu zgrada
- izgraditi vjetrobran na ulazu u zgradu

Energetskom obnovom starih zgrada, naročito onih građenih prije 1980. godine, moguće je postići uštedu u potrošnji toplinske energije od preko 60 posto.

Mjere uz male troškove i brzi povrat investicije (do 3 godine i 500 kn/100 m²):

- brtvljenje prozora i vanjskih vrata
- ugradnja mikroprekidača na prozore koji isključuju konvektorsko grijanje i hlađenje pri otvaranju prozora
- provjera i popravak okova na prozorima i vratima
- izoliranje niša za radijatore i kutije za rolete
- toplinsko izoliranje postojećeg kosog krova ili stropa prema negrijanom tavanu debljim slojem toplinske izolacije
- reduciranje gubitaka topline kroz prozore ugradnjom roleta, postavom zavjesa i sl.

nZEB standard pri gradnji novih objekata i rekonstrukciji postojećih –gotovo nulte energije



Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, Članak 9.

(2) Stambena zgrada i nestambena zgrada gotovo nulte energije, jest zgrada kod koje:

- godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m² · a)], nije veća od dopuštenih vrijednosti
- godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m² · a)], koja uključuje energije navedene u Tablici 8.a te nije veća od dopuštenih vrijednosti

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, Članak 42.

- (6) Zgrade gotovo nulte energije ispunjavaju zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije ako je najmanje **30% godišnje isporučene energije** podmireno iz obnovljivih izvora energije.
- Sva energija isporučena zgradi iz mreže smatra se neobnovljivom neovisno o načinu proizvodnje.

Rekonstrukcija postojećih zgrada

- Pri značajnoj obnovi ili rekonstrukciji zgrade ne daje se zahtjev za zgradu gotovo nulte energije
- Nema obveze ispunjenja nZEB standarda za postojeće zgrade osim u slučaju dogradnje i/ili nadogradnje odnosno prenamjene negrijanog prostora u grijani prostor i kada je površina tog dijela veća ili jednaka 50 m². U tom slučaju obvezu ispunjavanja nZEB standarda potrebno je postići samo za taj dio.

Tipične strojarske mjere energetske učinkovitosti u turističkim objektima

Mjere uz nešto veće troškove i duži period povrata investicije:

- Zamjena starih plinskih kotlovnica s kondenzacijskim bojlerom/kotlom
- Zamjena energetski učinkovite peći na biomasu
- Zamjena postojećih sustava na fosilna goriva (lož ulje, plin) s niskotemperaturnim sustavom grijanja s dizalicom topline (zrak-voda, voda-voda, zemlja-voda)
- Rashladni sustav s višim faktorom hlađenja
- Zamjena klimatizacijskog sustava s rekuperacijom topline
- Rekuperacija topline s rashladnika za pripremu PTV-a
- Rekuperacija topline iz kompresorske stanice
- Toplinski solarni kolektori za zagrijavanje potrošne tople vode

https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/Propisi/STUDIJA_primjenjivosti_AS.pdf



Mjere uz niže troškove i kraći period povrata investicije:

- Regulacija sustava grijanja na strani kotla
- Regulacija sustava grijanja – termostatski ventili
- Izolacija spremnika za PTV
- Optimizacija sustava grijanja (nadzor, upravljanje)
- Optimizacija sustava hlađenja, ventilacije i klimatizacije (nadzor, upravljanje)
- Regulacija i optimizacija rada sustava potrošne tople vode
- Gospodarenje energijom i vodom – online nadzor nad potrošnjom energije i vode

Tipične mjere EnU na elektrotehničkim instalacijama u turističkim objektima

- Zamjena sustava rasvjete (unutarnje i vanjske)
- Upravljanje sustavom rasvjete (nadzor i optimizacija)
- Energetski učinkovit el. bojler za PTV
- Kućanski uređaji višeg energetskog razreda
- Zamjena i/ili regulacija motora i elektromotornih pogona (pumpe, ventilatori)

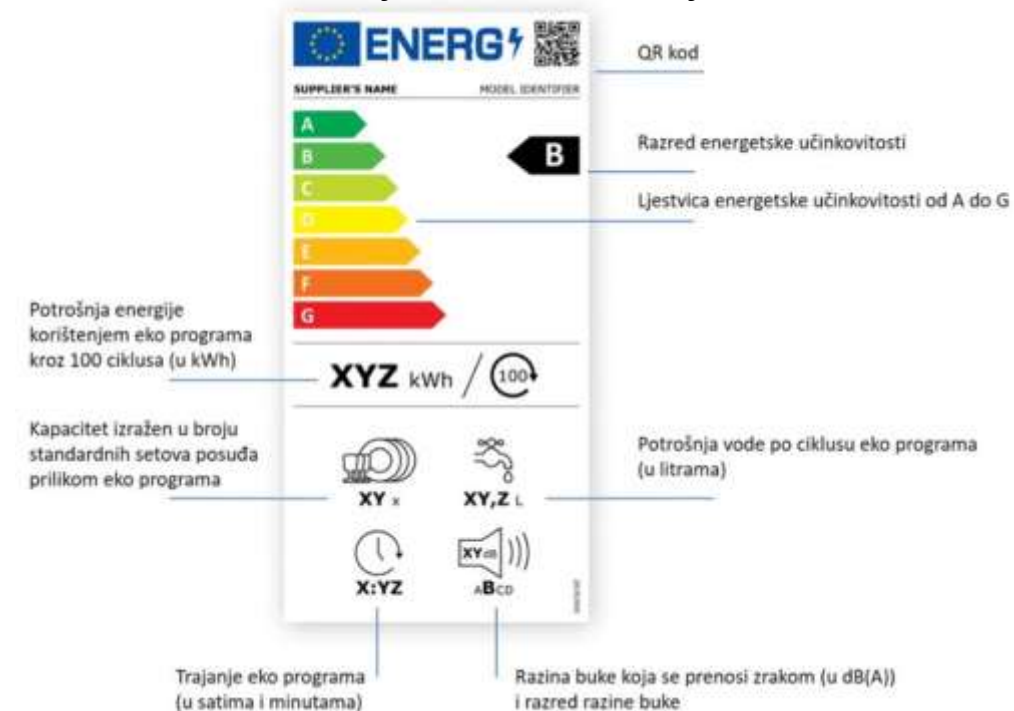


Provedba mjera mora biti usklađena s **Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)**

Obavezne oznake energetske učinkovitosti

- Za određene skupine proizvoda oznaka energetske učinkovitosti mora biti jasno istaknuta na svakom proizvodu na prodajnom mjestu.
- Oznake energetske učinkovitosti obavezne su za sljedeće proizvode:
 - žarulje i svjetiljke
 - grijače
 - hladnjake i zamrzivače
 - perilice i sušilice rublja
 - klimatizacijske uređaje i ventilatore
 - elektroničke zaslone, uključujući televizore
 - kuhinjske uređaje
 - gume

Primjer: Perilice rublja

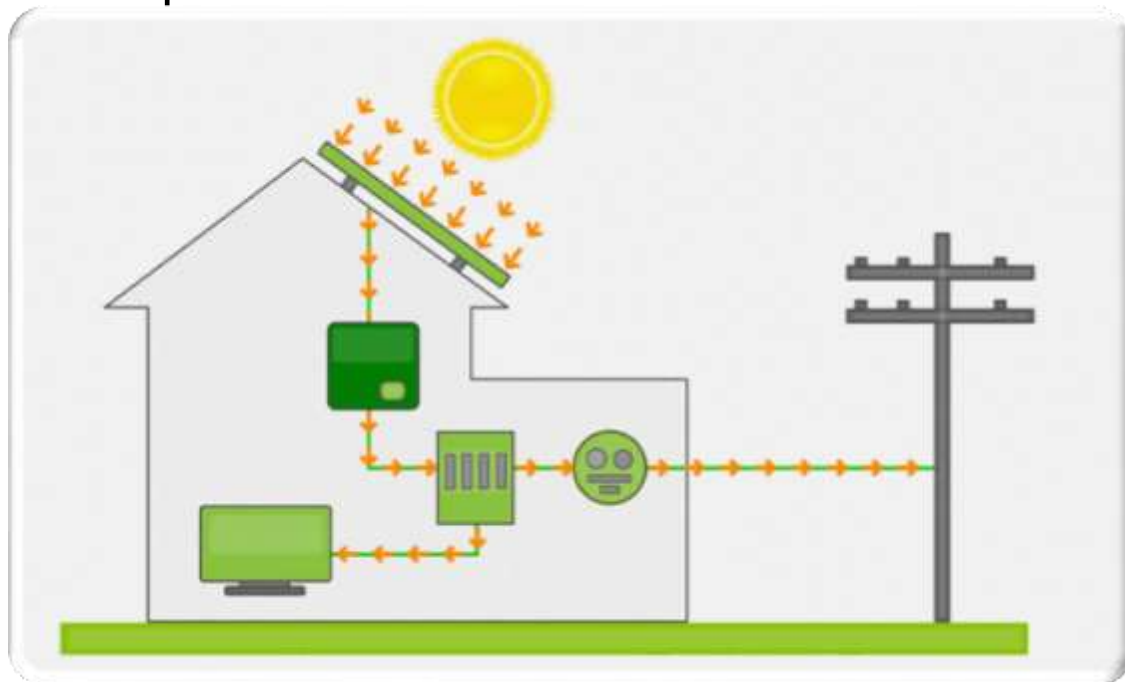


Sunčana fotonaponska elektrana kao mjera EnU - primjena na kući/apartmanima i hotelima

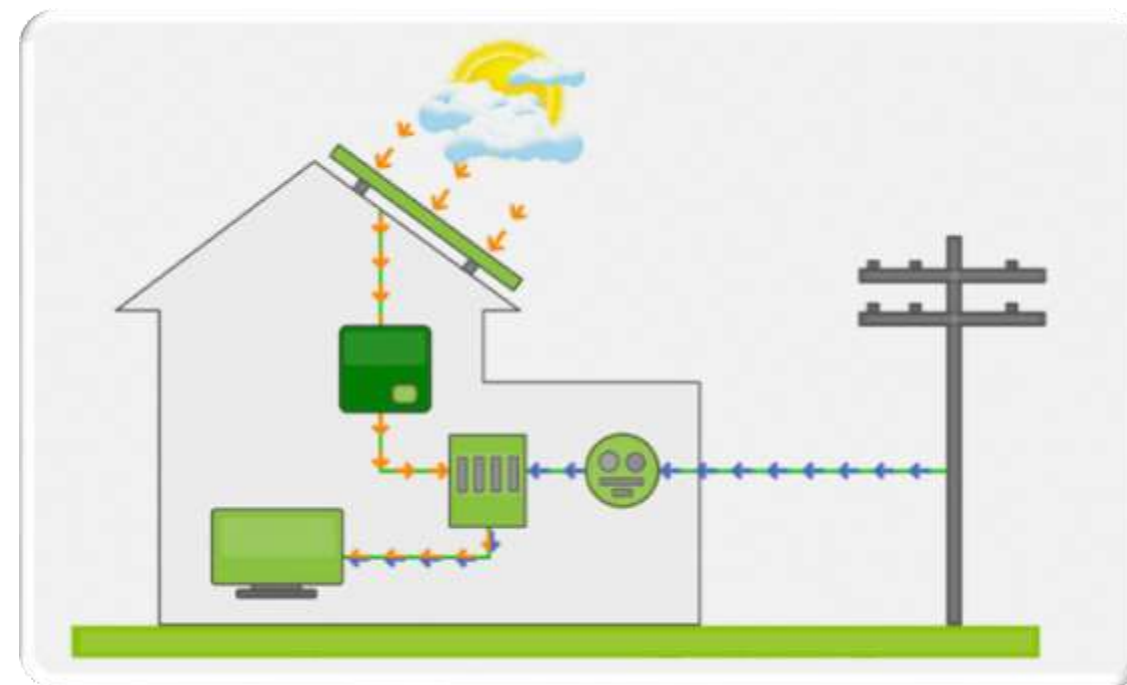
Direktno spojena sunčana elektrana u instalaciju kupca – postaje mjera energetske učinkovitosti

(kupac s vlastitom proizvodnjom – „producer” + „consumer” = „prosumer”)

Princip rada



Sunčano vrijeme



Oblačno vrijeme

Temeljem članka 68.b stavka 1. **Zakona o tržištu električne energije uz odobrenje** HERA-e, HEP ODS d.o.o. je donio **Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu**, 18.03.2021.

Primjeri dobre prakse: gospodarenje vodom u turističkom sektoru

Ako gospodarimo vodom indirektno gospodarimo i energijom







- energija je potrebna za rad crpki
- energija je potrebna za zagrijavanje potrošne tople vode

Mjere s malim investicijama:

- Zamjena brtvi na ventilima
- Ugradnja posebne ručice tuša s aeracijom
- Ugradnja perlatora na umivaoniku
- Ugradnja regulatora tlaka
- Zamjena vodokotlića

Ref: Brošura 200 EE savjeta, UNDP

<https://www.hep.hr/opskrba/UserDocs/Images/dokumenti/200savjeta.pdf>

		LITARA	KUNA
Jedna kap u sekundi 	Za minutu Za sat Za dan Za mjesec Za godinu	0,0035 0,21 5,1 157 1.880	0,057 1,76 21,1
Dvije kapi u sekundi 	Za minutu Za sat Za dan Za mjesec Za godinu	0,0115 0,7 17 510 6115	0,19 5,72 68,63
Kontinuirano kapanje 	Za minutu Za sat Za dan Za mjesec Za godinu	0,075 4,54 108,5 3292 39,5	1,22 36,95 443,3
Debljina mlaza 1,5 mm 	Za minutu Za sat Za dan Za mjesec Za godinu	0,26 15,8 380 11,517 138,200	4,26 129,3 1.551,06
Debljina mlaza 3 mm 	Za minutu Za sat Za dan Za mjesec Za godinu	0,83 50 1,180 35,625 427,55	13,24 400 4.798,5
Debljina mlaza 5 mm 	Za minutu Za sat Za dan Za mjesec Za godinu	1,35 81,50 1,955 59,292 711,500	21,94 665,5 7.985,4

Primjer: Toplinska izolacija fasade hotela u Varaždinu



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo
turizma i sporta

Prvi korak: izrada energetske pregleda s prijedlogom mjera energetske učinkovitosti.

Drugi korak: prijava na natječaj Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost EnU-10/2015 za sufinanciranje projekata energetske učinkovitosti

Provedene mjere energetske učinkovitosti:

- Postavljanje toplinske izolacije
- Zamjena prozora
- Izolacija krova

Koristi projekta:

- Bolja toplinska izolacija – smanjeni gubici energije
- Smanjeni troškovi za grijanje
- Bolja toplinska ugodnost tijekom cijele godine
- Bolja zvučna izolacija

Izvedba: travanj-rujan 2016.

Hotel je još 2014. godine, među prvima, dobio certifikat “Sustainable Hotel” Udruge poslodavaca u hotelijerstvu Hrvatske i Ministarstva turizma, za uvođenje zelenog poslovanja u hotele.

Primjer: hotel u Biogradu – rekonstrukcija sustava potrošne tople vode (PTV-a), 2011-2013

Prva faza projekta energetske učinkovitosti na hotelu u Biogradu na moru uključivala je:

- ugradnju sunčevih toplinskih kolektora (111 m²) i ugradnju rekuperatora topline iz postojećeg rashladnika vode za potrebe zagrijavanja PTV-a
- ugradnja dva nova spremnika PTV-a (2 x 4.500 l)
- Ukupna investicija: 1.15 mil kn bez PDV-a
- Ušteda u CO₂: 78,6 tCO₂/god
- Povrat investicije: 7,2 godina
- Investicija realizirana po ESCO modelu – otplata investicije iz ušteta

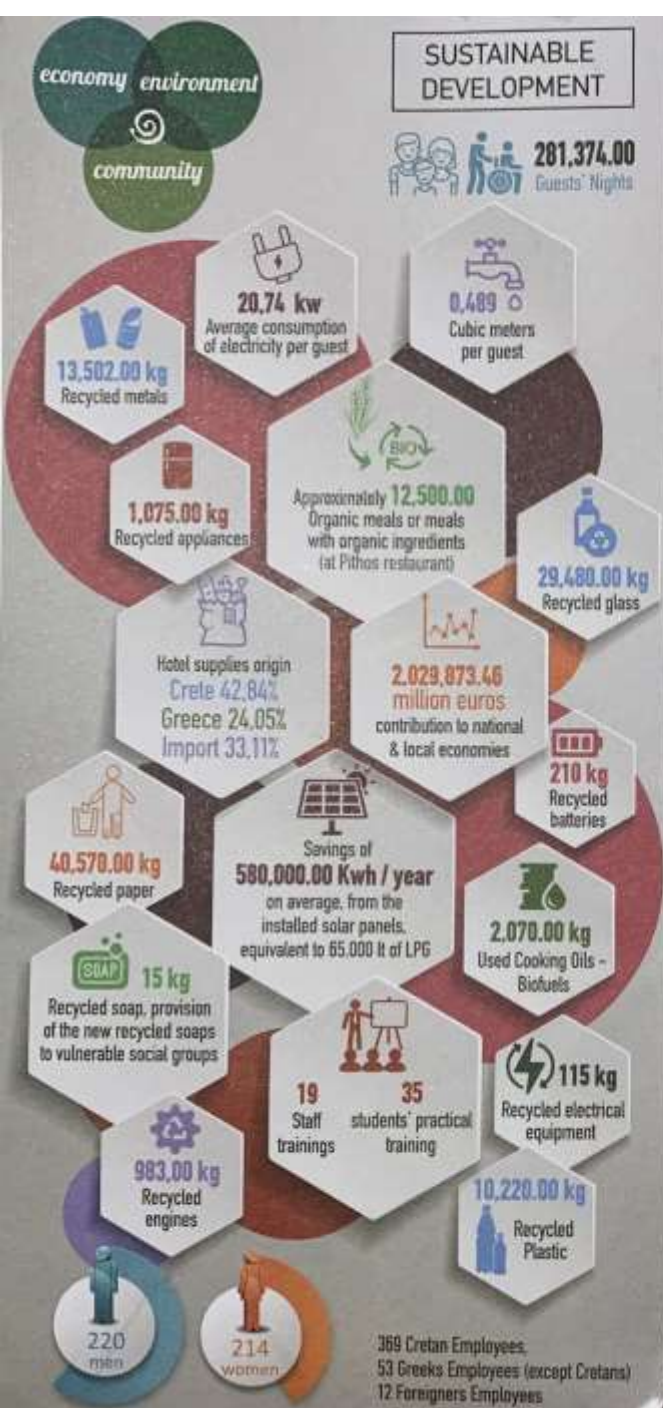
Druga faza je uključivala:

- Fotonaponska elektrana od 30 kW, 120 panela
- Ukupna investicija: 890.000,00 kn bez PDV-a
- Proizvodnja električne energije: 39,69 MWh/god
- Ušteda u CO₂: 21 tCO₂/god
- Povrat investicije: 6,5 godina





Primjer promocije sustava održivosti u Hotelu prema gostima i posjetiteljima



Ε Η Βιώσιμη Διαχείριση αποτελεί την σύνθετη πλατφόρμα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης του Creta Maris Beach Resort. Τομείς της Βιώσιμης Διαχείρισης είναι η παροχή κρητικών – παραδοσιακών υπηρεσιών, η παραγωγή βιολογικών προϊόντων και γευμάτων, η βιώσιμη πρακτική κηπουρικής, η προστασία του περιβάλλοντος, η συνεχής συνεργασία με την κοινότητα και η στήριξη της τοπικής αγοράς. Όλες οι δράσεις και ενέργειες που πραγματοποιούνται έχουν σκοπό τη δημιουργία καλύτερων συνθηκών εργασίας, την παροχή βελτιωμένων υπηρεσιών φιλοξενίας, την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα οικολογικής φύσεως αλλά και τη μέγιστη δυνατή βιώσιμη λειτουργία του ξενοδοχείου. Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το Πρόγραμμα Αειφορίας του Creta Maris από το 2013 μέχρι και σήμερα στην ιστοσελίδα μας www.cretamaris.gr

U *Sustainable Management is a complex Planning and Development platform of Creta Maris Beach Resort. Areas of Sustainable Management are the provision of Cretan - traditional services, the production of organic products and meals, sustainable gardening practice, the protection of the environment, the continuous cooperation with the community and the support of the local market. All the actions and measures undertaken aim to create better working conditions, provide improved hospitality services, inform and raise public awareness about ecological issues and the maximum sustainable operation of the hotel. You can find more information about the Creta Maris Sustainability Program from 2013 until today on our website www.cretamaris.gr*

N *Nachhaltige Verwaltung ist eine komplexe Planung und Entwicklungsplattform von Creta Maris Beach Resort. Nachhaltigkeitsbereiche sind die kretischen traditionellen Dienstleistungen, die Herstellung von Bio-Produkten und Mahlzeiten, der nachhaltige Gartenbau, der Umweltschutz, die ständige Zusammenarbeit mit der Gemeinschaft und die Unterstützung des Lokalmarkts. Alle Aktivitäten und Handlungen zielen darauf ab, die Arbeitsbedingungen und die Unterkunftsdienste zu verbessern, das Umweltbewusstsein der Gemeinschaft zu steigern sowie den größtmöglich nachhaltigen Betrieb des Hotels sicherzustellen. Nähere Informationen über das Nachhaltigkeitsprogramm von Creta Maris seit 2013 entnehmen Sie unserer Webseite www.cretamaris.gr*

L *La Gestion Durable est une plate-forme complexe de planification et de développement du Creta Maris Beach Resort. Les domaines de la gestion durable sont: la prestation des services crétois traditionnels, la production des produits biologiques et des repas, la pratique durable de l'horticulture, la protection de l'environnement, la collaboration continue avec la communauté et le soutien du marché local. Toutes les actions effectuées visent à la création des conditions de travail meilleures, à la prestation des services améliorés d'hospitalisation, à l'information et à la sensibilisation du public, en ce qui concerne des questions à caractère écologique, ainsi qu'à l'opération - exploitation durable maximale possible de l'hôtel. Pour plus d'informations concernant le Programme du Développement durable de l'hôtel Creta Maris, depuis 2013 jusqu'à aujourd'hui, veuillez visiter notre site www.cretamaris.gr*

Svi projekti kojima se može dokazati ostvarenje energetske ušteda kroz provedenu investiciju pridonose dekarbonizaciji i zelenoj tranziciji te bi trebali biti prihvatljivi za investiranje. Koraci u pripremi projekata bi trebali biti:

1. Proučiti postojeći **energetski certifikat** i preporuke za povećanje energetske učinkovitosti te donijeti odluku o željenoj i potrebnoj investiciji. Energetski pregledi bi trebali sadržavati popis mjera s procjenom ušteda i procjenom investicija za svaku mjeru
2. Ukoliko postoje, **sagledati** analize potrošnje energije i **dosadašnju pripremljenu dokumentaciju** za rekonstrukciju/obnovu objekata
3. U ovisnosti o vrsti mjera energetske učinkovitosti i OIE **angažirati ovlaštenog projektanta odgovarajuće struke (arhitekta, strojarskog, elektro inženjera)** zbog izrade projektne dokumentacije – glavnog projekta sukladno važećim propisima

4. **Prioriteti** u razmatranju provedbe mjera bi trebali biti:
 - Prioriteti 1. – dubinska i integralna energetske obnova ukoliko je cjelogodišnji hotel
 - Prioritet 2. – iskorištenje krovova za OIE (FNE i toplinske solarne kolektore)
 - Prioritet 3. – povećanje energetske učinkovitosti na sustavima grijanja, hlađenja, ventilacije/klimatizacije i potrošne tople vode
 - Prioritet 4. – uvođenje procedura i sustava za gospodarenje energijom - dio digitalne tranzicije prema pametnoj zgradi
 - Prioritet 5. – punionice za električna vozila – dio zelene infrastrukture

5. Prilikom izrade projekta **obavezan je izračun o uštedama na projektu u kWh i smanjenju emisija CO₂** što je preduvjet za prijavu. Nakon provedbe investicije isti ovlašteni projektant izrađuje elaborat o ostvarenim uštedama sukladno Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21). Cilj je vrjednovati omjer uložениh kuna u postizanje kWh ušteda tj. indikator **kn investicije/kWh ostvarenih ušteda** i kn investicije/kgCO₂ ostvarenih ušteda

6. Naznačiti direktne i indirektne uštede kroz projekt – direktne izračunati sukladno Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21). Dok indirektne ukoliko je moguće treba procijeniti projektant temeljem elaborata. (Primjer indirektnih ušteda: izgradnja punionica za električna vozila – punionice ne ostvaruju uštedu, ali omogućavaju da se u ovisnosti o broju gostiju s električnim vozilima ostvare uštede u prometu.)

7. Nakon završenog projekta potrebno je izraditi novi energetski pregled i energetski certifikat objekta

8. Projekt dekarbonizacije treba iskoristiti u svrhu promocije i edukacije zaposlenika, gostiju i javnosti – promocija i edukacija dodatno doprinose i potiču društveno odgovorno ponašanje te daljnju provedbu mjera EnU i OIE i ostvarenje ušteda te promoviraju turistički objekt kao „zeleni” i održivi.



Hvala na pozornosti !



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo
turizma i sporta

Izvršitelji:



GR~~EE~~NIKA