



Sufinansira  
Evropska unija



Sufinansira  
Vlada Crne Gore

# OFF-GRID KATUNSKA NASELJA

ISTRAŽIVANJA I INOVACIJE



REGIONALNA RAZVOJNA AGENCIJA  
Bjelascina, Komovi & Prokletije

SCIENTIFIC INSTITUTE  
**PANARCHY 11**  
research for resilience®

partneri



Ministarstvo javne uprave

sufinansira

**Projekat:**

Inovacije i istraživanje za off-grid naselja  
(Innovations and Research for Off-Grid  
Settlements)

**Autori:**

Naučni institut Panarchy 11  
Regionalna razvojna agencija za Bjelasicu, Komove  
i Prokletije

**Grafička obrada:**

Obsession

**Datum izdavanja:**

Oktobar 2024.

Ovaj projekat finansiran je kroz budžetsku liniju IPA  
II - Godišnji akcioni program za Crnu Goru za 2020.  
godinu  
Referenca: EuropeAid/172-351/ID/ACT/ME

Ova publikacija je izrađena uz podršku Evropske  
unije. Njen sadržaj je isključiva odgovornost  
Naučnog instituta Panarchy 11 i Regionalne  
razvojne agencije za Bjelasicu, Komove i Prokletije,  
i ni na koji način se ne može smatrati da odražava  
stavove Evropske unije.

# SADRŽAJ

**3**

CASE STUDY

**5**

ARHITEKTURA

**6**

KATUN POTOCI, Opština Kolašin

**8**

KATUN PUČPOLJE, Opština Rožaje

**10**

KATUN MALA LUKAVICA, Opština Nikšić

**12**

KATUN LIJEPA LUKA, Opština Plav

**14**

Identifikacija problema u implementaciji

**15**

Hidrotehnička infrastruktura

**18**

Elektroenergetska infrastruktura



## STUDIJA SLUČAJA

Tradicionalna arhitektura u svijetu je prepoznata kao potencijal za oživljavanje tradicionalnih naselja i time vraćanje tradicionalnom načinu života kroz uvođenje dodatnih turističko-ugostiteljskih sadržaja. Na taj način stvara se mogućnost održivog razvoja tradicionalnih naselja, u ovom slučaju katuna i očuvanje i oživljavanje narodne arhitekture.

Ovakav proces oživljavanja tradicionalne arhitekture prisutan je širom svijeta, i takvi primjeri postoje u gotovo svim djelovima svijeta. Revitalizacija ovakvih naselja vrši se kroz sanaciju objekata vernakularne arhitekture i njihovu, u prvom redu energetske rehabilitaciju, kroz šta se objekti oživljavaju i privode određenoj namjeni.

U tom smislu potencijal katuna, koji postoji u Crnoj Gori je neupitan. Narodnu arhitekturu na katunima definišu većinom prirodne odlike mjesta kome pripada, gdje je upotreba lokalnih materijala i tehnika jedno od glavnih karakteristika.

U poređenju sa industrijski proizvedenim materijalima, tradicionalni materijali imaju veoma male ekološke uticaje, pa predstavljaju i odgovarajuću zamjenu u svrhu održive gradnje. Različite civilizacije proizvele su sopstvene arhitektonske stilove, zasnovane na lokalnim uslovima, pa i u okviru manjih teritorijalnih oblasti izdvajaju se specifičnosti određene regije.

Istraživanjem katunskih naselja i arhitekture nastalih u njima, ne dekodiraju se samo arhitektonski obrasci, već i način života, društveni i historijski kontekst, kao i karakteristike održivosti, ogledane u arhitekturi nastaloj u skladu sa prirodom, maksimalno uvažavajući njene odlike, a istovremeno je koristeći u cilju izgradnje - prijemnom prirodnih, ekoloških materijala koji su se nalazili na licu mjesta.

Arhitektura je uglavnom bila podređena potrebama, ali isto tako uz minimalan uticaj na okolni ambijent kako u ekološkom, tako i likovnom smislu, stvarajući jedinstvene kulturne pejzaže u prostoru. Međutim savremena urbanizacija i primjena materijala, koji omogućavaju jeftiniju i bržu gradnju uticala je na to da se izgradnjom novih objekata na katunima gubi veza sa duhom mjesta, prirodom i kontekstom.

U tom smislu ovo istraživanje nema samo za cilj da revitalizacijom starih i izgradnjom novih, već intervencijama na novoizgrađenim objektima utiče na očuvanje tradicionalnog izgleda katuna, uz stvaranje mogućnosti za uvođenje novih, turističko-ugostiteljskih sadržaja i time održivost ovih naseobina.

U tom smislu Crna Gora, naročito sjeverna regija je bogata velikim brojem varijeteta tradicionalnih kuća, nastalih na ovom području, koje svojim arhitekturom predstavljaju bogatu riznicu tradicionalnih graditeljskih obrazaca i primjera i čine potencijal za njihovu adekvatnu valorizaciju i revitalizaciju. Katuni koji su predmet studije, nalaze se u sjevernoj regiji Crne Gore, a to su:

KATUN ŠIŠKA, Opština Berane  
KATUN POTOČI, Opština Kolašin  
KATUN LJELJENAK, Opština Plužine  
KATUN PUČPOLJE, Opština Rožaje  
KATUN MALA LUKAVICA, Opština Nikšić  
KATUN LIJEPA LUKA, Opština Plav

Shodno potrebama, racionalnosti i ostalim analiziranim aspektima za svaku od katuna, predložena su određena rješenja, u cilju njihovog unapređenja i poboljšanja turističko-ugostiteljske ponude.

## ARHITEKTURA

U okviru prvobitnih analiza i istraživanja mogućnosti u cilju poboljšanja turističko-ugostiteljskih sadržaja na katunima, koji su predmet studije izdvojile su se: potreba za rješavanjem povećanja prostornih kapaciteta, u cilju poboljšanja postojećih karakteristika objekata, kao i za proširenjem funkcionalnih sadržaja postojećih objekata u vidu izgradnje/dogradnje sanitarnih i/ili tehničkih prostorija.

S obzirom da stare postojeće kuće ne ispunjavaju savremene zahtjeve u pogledu komfora i opremljenosti instalacijama, najčešće se pristupa njihovoj rekonstrukciji. U postupku intervencija koje po pravilu uključuju neizbježne promjene gabarita, ne treba zanemariti lokalnu arhitekturu u svim njenim aspektima. Objekti treba da komuniciraju i budu u ravnoteži sa prostorom i da uvažavaju karakteristike i vrijednosti tradicionalnog ambijenta i lokalni graditeljski identitet. Obnova tradicionalnih kuća je glavna aktivnost u obnovi tradicionalnog ambijenta, a obnovljena kuća glavni arhitektonski motiv.

Postoji značajan broj situacija u kojima su stare kuće činile grupe i grozdove, a da je unutar tih skupina po neka od objekata, ili veći dio njih evidentno propao do mjere da su ostali samo temelji, ili neupotrebljivi zidovi. U takvim slučajevima je moguća izgradnja potpuno nove kuće ali i u tim slučajevima moguće je poštovanje principa po kojima su nastali gabariti stare kuće. Prilikom projektovanja treba se pridržavati izabranih stilskih odlika koje se mogu kombinovati sa savremenim rješenjima.

Izgradnja novih objekata je moguća, ali to ne podrazumijeva imitaciju tradicionalne kuće, već se preporučuje reinterpretacija određenih tipoloških odlika u sprezi sa savremenim funkcionalnim, građevinskim, instalacionim, energetskim i pejzažnim rješenjima. Nova kuća može da bude postavljena na različite načine, ali svojom postavkom ne smije da ugrozi susjedne kuće, ili zajedničke površine, infrastrukturu i sl. Da bi se ovo obezbijedilo potrebno je da se pri projektovanju i izgradnji nove kuće poštuju pravila koja se srijeću u tradicionalnoj arhitekturi, a koja su se kristalisala kroz vrijeme i kojima su dodata i neka nova tehnološka rješenja.



# KATUN POTOCI

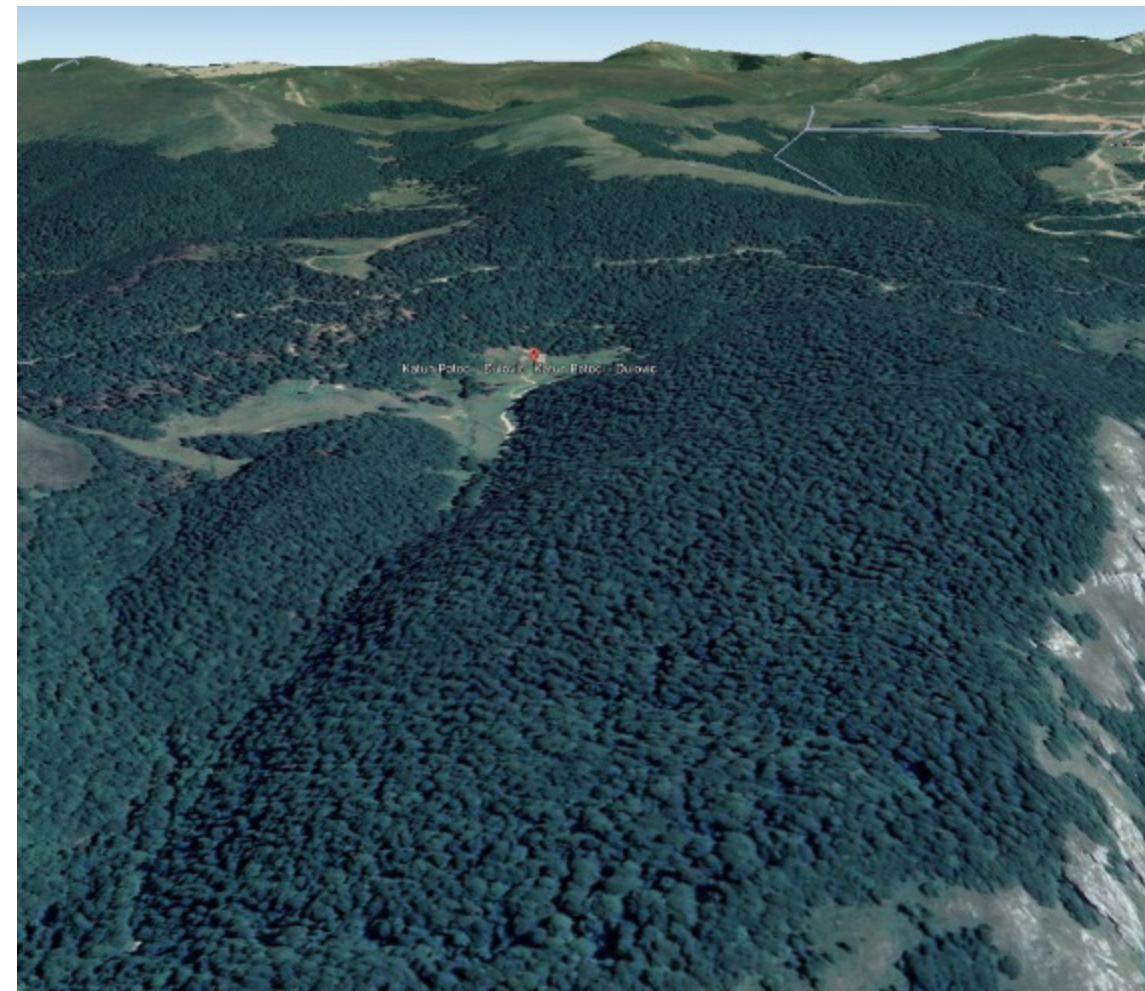
## Opština Kolašin

Katun Potoci nalazi se u Opštini Kolašin na 15km od centra grada. Domaćinstvo je locirano na pašnjaku koji je uokvireno gustom bukovom šumom. Domaćinstvo se bavi prvenstveno ovčarstvom i broji 4 člana. Postojeći objekat star je oko 10 godina. Ne posjeduje kupatilo. Objekat predstavlja jedinstven prostor koji ima ulogu dnevnog i noćnog prostora, odnosno spremanja hrane i objedovanja, dnevnog sjedenja, ali i spavanja.

Na osnovu analize postojećeg stanja objekata na katunu, i uz želju vlasnika arhitektonsko rješenje koje se predlaže je dato kroz predlog – idejno rješenje objekata za smještaj turista. U kontekstu poboljšanja turističke ponude i atraktivnosti katuna objekat predstavlja savremenu interpretaciju tradicionalnih objekata na ovom području. Dominantna je primjena drveta, kao osnovnog materijala, kako u ekstejeru, tako i u enterijeru kuće za smještaj gostiju. Zanimljiva forma objekta daje jedno novo viđenje savremene kolibe i uz sadržaje prirodnog okruženja koje nudi ovaj lokalitet predstavljalo bi dodatnu vrijednost cjelokupne ponude. Idejno rješenje dato je kroz crteže osnova, presjeka, izleda, kao i 3D vizuelizacije objekata.



Slika 2. Centralni postojeći objekat



Slika 1. Lokacija katuna Potoci. Izvor Google Earth



Slika 3. 3D vizuelizacija objekata

# KATUN PUČPOLJE

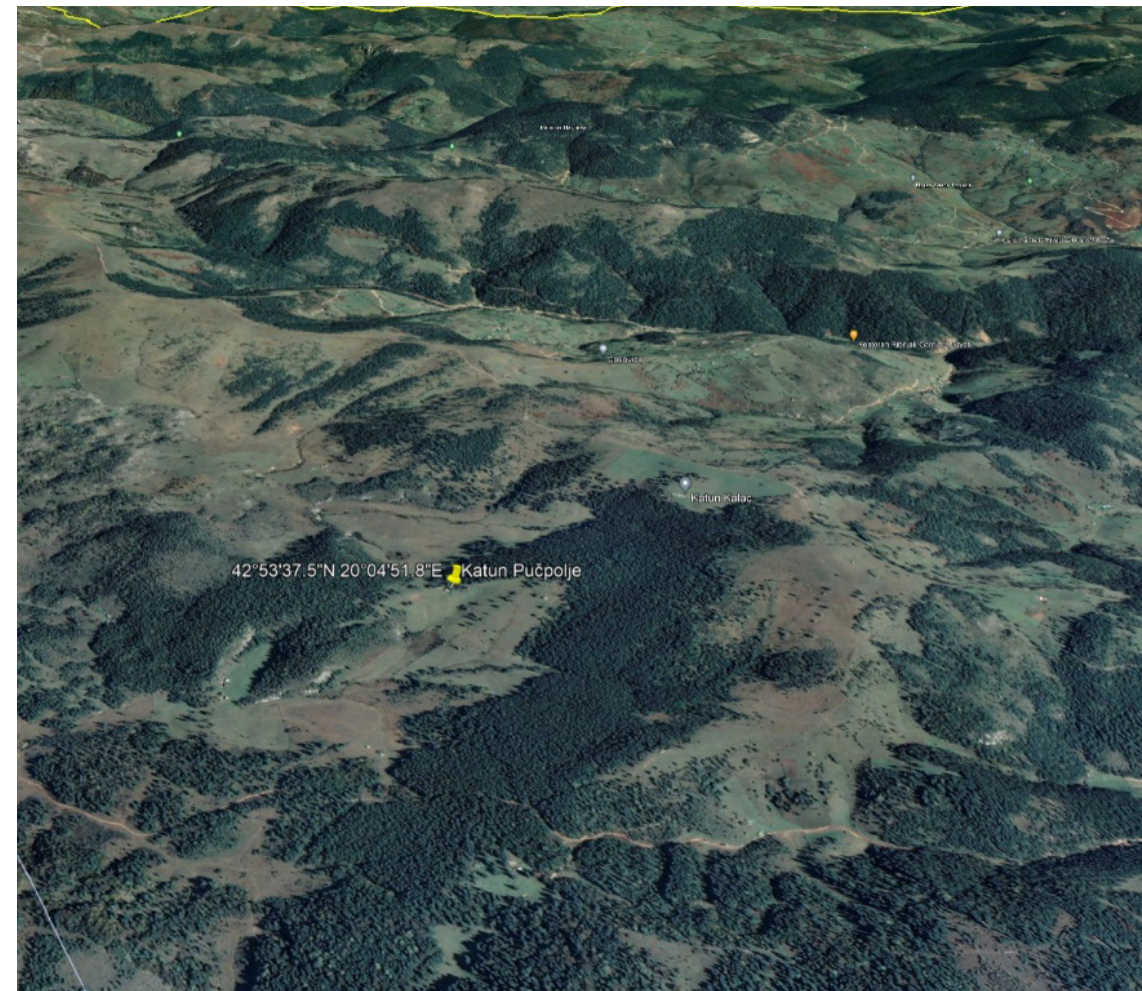
## Opština Rožaje

Katun Pučpolje se nalazi na 13km udaljenosti od centra Rožaja na nadmorskoj visini od oko 1400 m.n.v.  
Katun je lociran u neposrednoj blizini granice sa Opštinom Petnjica.

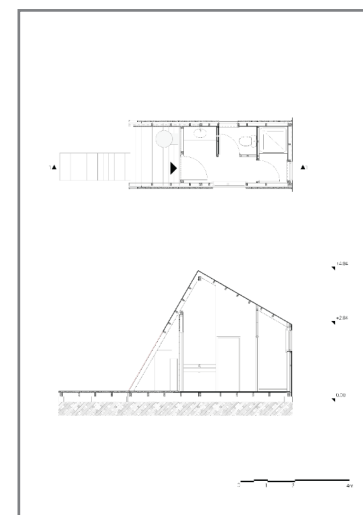
Domaćinstvo se bavi eko turizmom i stočarstvom. U blizini katuna uzgaja zasade ovasa koji služe za ishranu grla. Objekti su pozicionirani na samoj ivici četinarske šume jele na velikom i prostranom pašnjaku otvorenih vizura ka predjelima Petnjice. Katun se sastoji od centralnog objekta, otvorene nadstrešnice i objekta za smještaj stoke. Centralni objekat predstavlja jedinstven prostor koji ima ulogu dnevnog i noćnog prostora, odnosno spremanja hrane i objedovanja, dnevnog sjedenja, ali i spavanja i izgrađen je od betonskih blokova sa kosim krovom, većinom prekrivenim aluminijumski profilisanim limom i dijelom drvetom. Ulazna zona, kao i zadnji dio kuće, koji služi kao mljekara su u vidu drvenih aneksa. Na krovu ulazne partije instalirani su solarni paneli za proizvodnju električne energije, uglavnom za rasvjetu i punjenje mobilnih uređaja. U okviru analiza i istraživanja mogućnosti u cilju poboljšanja turističko-ugostiteljskih sadržaja na katunu izdvojila se potreba za prostornim rješavanjem sanitarnog bloka u okviru katuna. U tom smislu uz adekvatno pozicioniranje dat je predlog funkcionalnog i vizuelnog rešenja samog objekta, koji svojom oblikovnošću i materijalizacijom predstavlja adekvatan odgovor kako na zahtjeve korisnika, tako i na sam prirodni kontekst. Uz adekvatno projektovanje i postavljanje solarnih panela za obezbjeđvanje tople sanitarne vode, ovakav objekat bi značajno unaprijedio uslugu koja se nudi turistima.



Slika 5. Prostorni raspored objekata



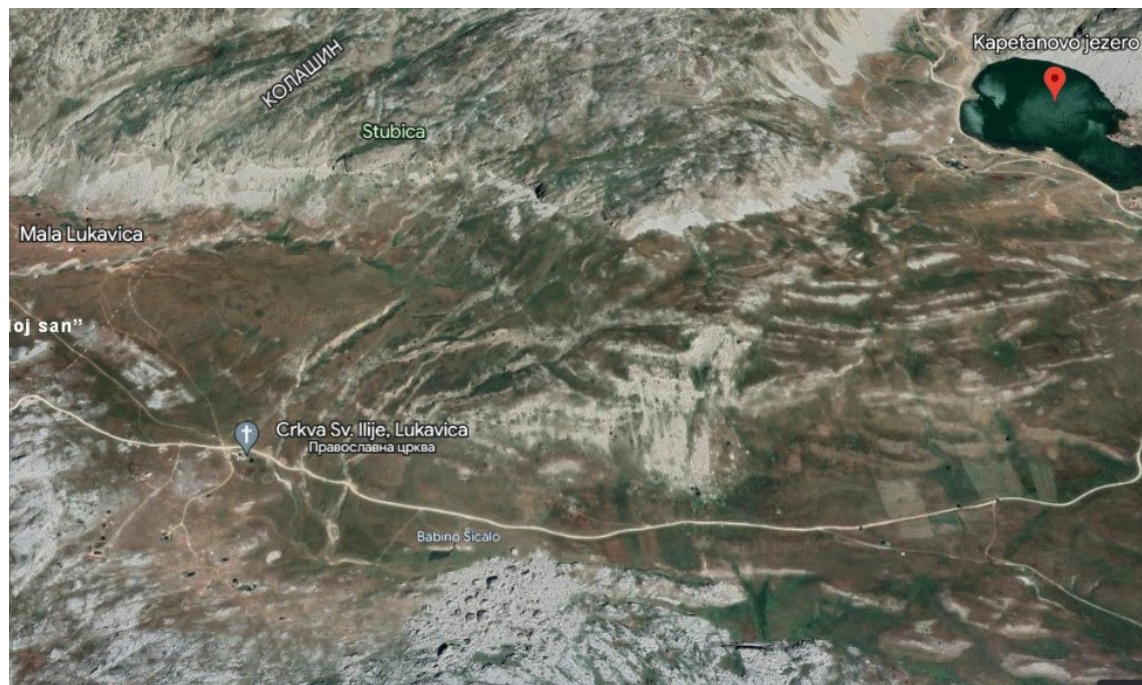
Slika 4. Lokacija katuna. Izvor: Google Earth.



Slika 6. Osnova i presjek objekta



Slika 7. 3D prikaz objekata



Slika 8. Katun Mala Lukavica, Opština Nikšić (izvor: <https://earth.google.com>)

## KATUN MALA LUKAVICA

### Opština Nikšić

Objekat koji je predmet analize smješten je na katunu Mala Lukavica, na katastarskoj parceli br. 136/2 KO Konjsko, opština Nikšić. Katun je udaljen od centra Nikšića 38km, odnosno sat 15 minuta vožnje asfaltiranim putem, gotovo do samog objekta. Sa sjeverne strane lokcije nalazi se brdo Gornja Lukavica, na trista metara istočno nalazi se Nikšin kiljan (spomenik), za koji se vjeruje da potiče iz srednjeg vijeka, a u neposrednoj blizini nalazi se i crkva posvećena proroku Iliji

Sam objekat se nalazi na vrhu stijene koja se proteže iznad nepreglednih livada, sa istočne i zapadne strane. Objekat je namjenjen za turističko-ugostiteljske sadržaje i ima šest dvokrevetnih soba sa kupatilima i restoranom koji nudi nacionalnu hranu.

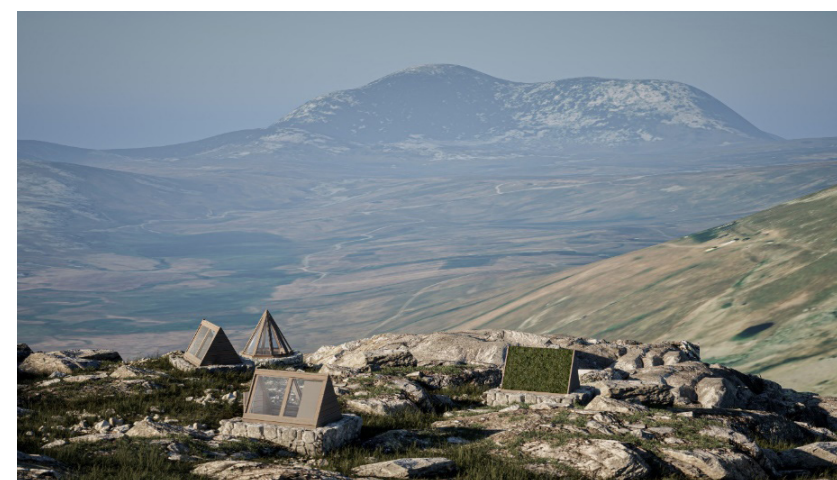
Kao predlog mjera sa arhitektonskog aspekta rješenja koja se predlaže se revitalizacija ostataka kamenih kuća, u neposrednom okruženju objekta, koji je predmet ovog istraživanja. Budući da je postojeći objekat u arhitektonskom smislu završen i u funkcionalnom smislu čini zaokruženu cjelinu, oživljavanje okolnih objekata kroz njihovu rekonstrukciju i dogradnju doprinijelo bi proširivanju sadržaja i upotpunjavnu turističke ponude samog katuna. Kroz idejna arhitektonska rješenja revitalizacije postojećih kućišta dato je nekoliko varijanti, koje se odnose na samu oblikovnost, materijalizaciju i likovni izraz objekata. U funkcionalnom smislu, obzirom na male gabarite objekata, a u skladu i sa idejom i željom vlasnika objekti bi bili planirani za smještaj posjetioca i turista, sa glavnom atrakcijom u vidu noćnog gledanja u zvijezde i jednog nesvakidašnjeg i zanimljivog sadržaja u okviru ponude na katunima. Za sve varijante urađena su idejna rješenja objekata, a ona su prikazana u nastavku, kroz 3D prikaze i vizuelizacije.



Slika 9. Objekat „Moj san“



Slika 10. 3D vizuelizacija objekata i njihovo uklapanje (dnevni render)



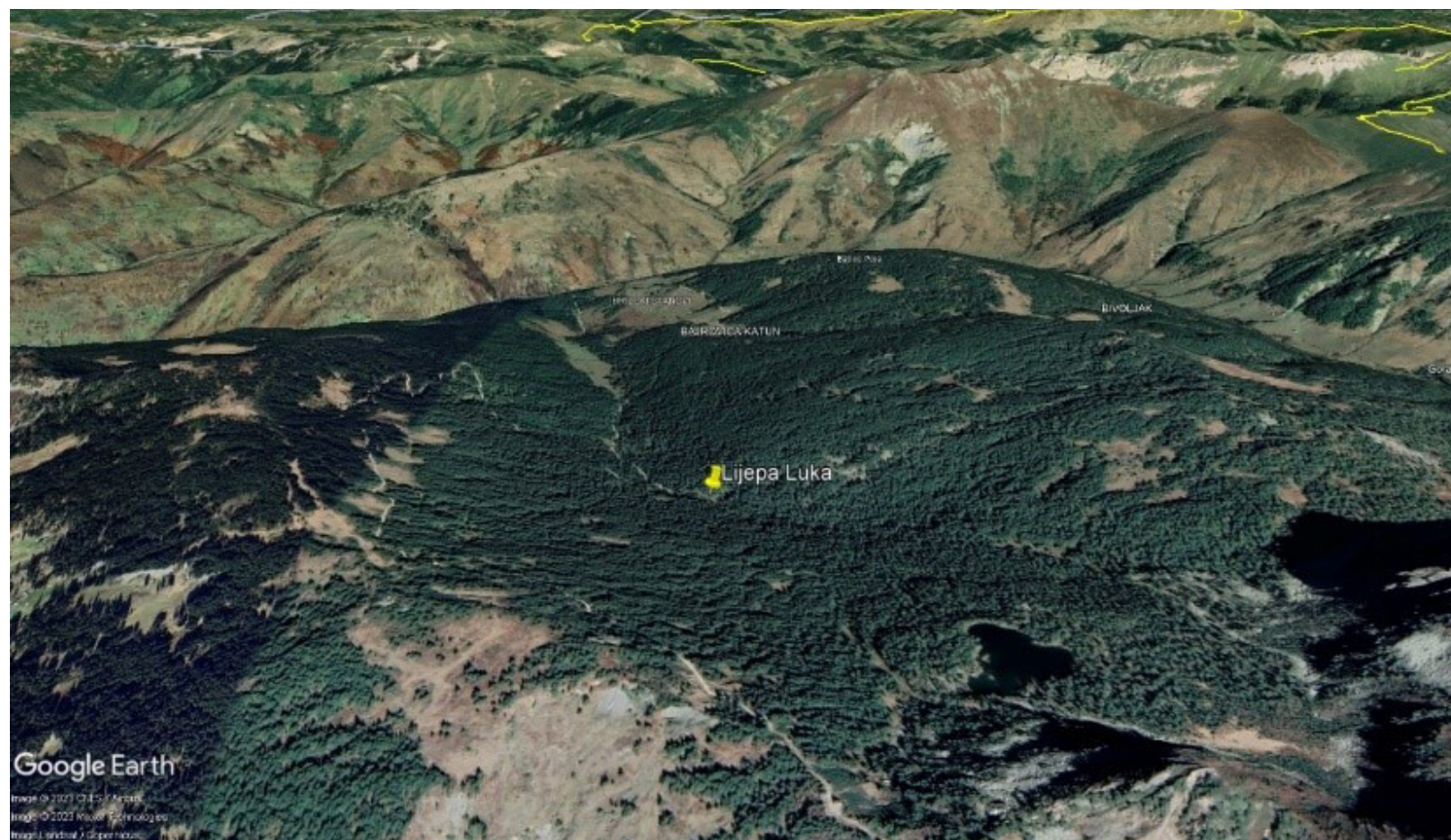
Slika 11. 3D vizuelizacija objekata (noćni render)

# KATUN LIJEPA LUKA

## Opština Plav

Katun Lijepa Luka nalazi se ispod planinskog masiva Prokletija u okviru Nacionalnog parka Prokletije. Do lokacije se može doći makadamskim putem od Plava koji je na udaljenosti od oko 18km koji se zbog lošeg puta prelazi tek za nekih 45min. Ovaj predio karakterišu guste šume jele i katun Lijepa luka je smješten u srcu šume na manjem proplanku uz riječni tok potoka.

Arhitektonsko rješenje za unapređenje sadržaja i kvaliteta pružanja usluga na katunu Lijepa Luka ide u pravcu izgradnje novog objekta koji bi se koristio kao API komora. Budući da se vlasnik objekata na predmetnom katunu Lijepa Luka ujedno i bavi pčelarstvom, jedna od njegovih želja bila je izgradnja ove vrste objekta, koja ujedno predstavlja novinu u ovim krajevima. Na taj način katun bi pored usluga koje se primarno odnose na smještajne kapacitete i ugostiteljske sadržaje nudio i ovu vrstu na neki način medicinskog turizma, budući da se radi o objektima koji mogu doprinijeti poboljšanju zdravlja ljudi. U okviru arhitektonskog predloga dato je rješenje koje predstavlja savremenu interpretaciju Api komore, prilagođenu ambijentu i prirodnom okruženju gdje bi se nalazila. Funkcionalno kućica posjeduje sve potrebne sadržaje, koji su neophodni za funkcionisanje ovog tipa objekta, ali predstavlja na neki način savremeni izraz kolibe sa ovog podneblja.



Slika 12. Lokacija katuna Lijepa Luka



Slika 13. Katun Lijepa Luka



Slika 14. Katun Lijepa Luka

## IDENTIFIKACIJA PROBLEMA U IMPLEMENTACIJI

Predložena arhitektonska rješenja za katune nude predloge u cilju unapređenja kvaliteta njihove turističko-ugostiteljske ponude. Predlozi su rezultat analiza, istraživačkog i sveobuhvatnog sagledavanja potreba vlasnika i adekvatnog odgovora na njihove zahtjeve. Data arhitektonska rješenja odnose se na povećanje i poboljšanje prostornih kapaciteta i sadržaja na katunima. Izazovi u procesu implementacije uglavnom se odnose na potrebu za jeftinijom i bržom gradnjom, koja može biti uslovljena ograničenim vremenskim periodom, usljed vremenskih uslova, nedostupnošću terena, kao i nabavkom predloženih materijala. Dodatno, nedovoljno razvijena potreba za očuvanjem tradicionalnih, graditeljskih vrijednosti i nerazumijevanje značaja očuvanja duha mjesta kroz savremenu interpretaciju tradicionalnih, arhitektonskih izraza i primjenu tradicionalnih materijala, i pored možda sporije izgradnje, u odnosu na primjenu savremenih građevinskih materijala i tehnologija.

### Predlozi rješenja sa pratećom tabelarnom analizom prednosti i nedostataka

TIPOLOGIJA	PREDNOSTI	NEDOSTACI
Dodatni smještajni kapaciteti (novi objekti)	<ul style="list-style-type: none"><li>• poboljšanje prostornih kapaciteta</li><li>• unapređenje turističko-ugostiteljske ponude</li><li>• održivost objekata</li><li>• očuvanje postojeće slike ambijenta</li><li>• adekvatna valorizacija potencijala katuna</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• uvećani troškovi</li><li>• dodatna infrastruktura</li><li>• korištenje dodanog zemljišta za izgradnju</li></ul>
Pomoćni prostori u okviru postojećih objekata -toalet, tehničke prostorije	<ul style="list-style-type: none"><li>• poboljšanje funkcionalnih sadržaja u okviru objekata</li><li>• poboljšanje uslova boravka</li><li>• rješavanje potrebe za tehničkim i dodatnim prostorima u okviru objekata</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ograničeni prostorni kapaciteti</li><li>• loši postojeći uslovi postojećih objekata za intervencije</li></ul>

### Smjernice za implementaciju

Sva rješenja mogu predstavljati modele za unapređenje turističkih sadržaja na katunima i područjima sličnih karakteristika i zahtjeva, što predstavlja veoma značajan aspekt ovog istraživanja. Implementacijom nekih od predloga doprinosi se odgovarajućoj valorizaciji katuna i pruža podrška vlasnicima da održavaju svoje objekte i da katuni dobiju tretman koji zaslužuju, kao jedno od autentičnih ponuda turističkog sadržaja u Crnoj Gori.

Adekvatan pristup revitalizaciji tradicionalnih katuna prvenstveno nameće potrebu da se sačuvaju njegove autentične arhitektonske, likovno – estetske i ambijentalne vrijednosti. Prema tome, prilikom sanacije i rekonstrukcije, a naročito u slučaju moguće izgradnje novih objekata na ovom području osnovna smjernica trebalo bi da bude reinterpretacija lokalnih tipoloških odlika u skladu sa savremenim arhitektonskim, funkcionalnim, građevinskim, tehnološkim, energetskim i pejzažnim rješenjima, izbjegavajući formalističke i široko prihvaćene stilove građenja i imitacije tradicionalne kuće.

Smjernice koje bi se odnosile na oživljavanje postojećih katuna kuća, kao i na izgradnju novih su:

- Multidisciplinarni pristup - unapređenje ekoloških, ekonomskih i socijalnih karakteristika katuna;
- Sanacija i vraćanje izvornim vrijednostima objekata kod kojih je narušena autentičnost i izvornost izgleda i kvaliteta;
- Rehabilitacija kuća podrazumjeva sanaciju autentičnog izgleda kuća iz perioda njihovog nastanka, što bi zahtijevalo: zadržavanje oblika i gabarita objekta koji je ostacima zadat, primjenu autentičnih materijala, i zadržavanje veličine i izgleda otvora;
- Izgradnja novih objekata moguća je uz pretpostavku da se isti po svom arhitektonskom izrazu uklapaju u postojeći ambijent na način da se ne remeti izgrađeni sklad u fizičkim strukturama;
- Ekološke aspekte prepoznate u tradicionalnoj arhitekturi potrebno je primijeniti prilikom izgradnje novih objekata kako u njihovoj materijalizaciji, tako i u samom pozicioniranju objekata na lokaciji, poštujući prirodne i ekološke karakteristike mjesta na kom se gradi;
- Identifikovane odgovore tradicionalne kuće na prirodne uslove, u skladu sa bioklimatskim principima, potrebno je unaprijediti sa arhitektonskog i energetskog stanovišta;
- Intervencije koje se predlažu treba da budu odgovor na uočene nedostatke postojećih objekata u cilju unapređenja njihovog funkcionalnog i energetskog stanja kroz savremenu interpretaciju i izraz.

## HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA

### Identifikacija problema u implementaciji (polazište istraživanja, problemi uočeni u implementaciji)

Za održiv i ekološki prihvatljiv off-grid život, posebno je važno savladavanje izazova hidrotehničke prirode. Pristup čistim i pouzdanim, neprekidnim izvorima vode dovoljne izdašnosti je od suštinskog značaja. Međutim, kvalitet vode i njeno tretiranje postaju značajne brige, jer odgovornost za prečišćavanje vode leži na samim stanovnicima. Takođe, život 'van mreže' zahtijeva odgovorno upravljanje otpadnim vodama. Tretiranje i ponovna upotreba sive vode, npr. za navodnjavanje, može biti kompleksno i zahtijevati odgovarajuće metode filtracije i dezinfekcije. Upravljanje crnom vodom, s druge strane, često uključuje sisteme za tretman/odlaganje otpadnih voda kao što su kompostni toaleti ili septičke jame, što zahtijeva redovno održavanje i bezbjedne prakse za odlaganje. Postizanje ravnoteže između efikasnog korišćenja vode i održavanja higijenskih sanitarnih uslova postaje složeno pitanje koje stanovnici off-grid zajednica moraju uspješno riješiti.

Obzirom da se, prilikom samog izbora mjesta za katun, donekle razmatrala dostupnost, izdašnost i blizina vode, a uz to imajući na umu činjenicu da je Crna Gora poznata po svom vodnom bogatstvu, očekivano je da katuni uglavnom nemaju problema sa obezbjeđenjem dovoljne količine vode. Sa druge strane, mnogo manje pažnje se posvećivalo pitanju otpadnih voda, stoga je upravo u ovom aspektu neophodno uložiti napore kako bi se postigao napredak i poboljšanje uslova u katunima. U svrhe izbora i izgradnje optimalnog sistema za otpadne vode, u nastavku će biti analizirana dva konkurentna rješenja - kompost toalet i aerobni uređaj za biološko prečišćavanje – kako bi se odredile njihove prednosti i izazovi u kontekstu specifičnih potreba i uslova života u crnogorskim katunima.

## Predlozi rješenja sa pratećom tabelarnom analizom prednosti i nedostataka

PRIMJENA KOMPOST TOALETA	
PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samoodrživost u off-grid područjima (ne zahtijevaju priključak na vodovod/kanalizaciju/struju)</li> <li>• Jednostavna tehnologija / jednostavna ugradnja</li> <li>• Efikasan tretman crne vode</li> <li>• Ekološki prihvatljivo rješenje - uz adekvatno rukovanje/ održavanje kompost toalet omogućava prirodan ciklus tretmana fekalnih materija bez zagađivanja okoline, uz proizvodnju humusa.</li> <li>• Smanjena potreba za vodom - kompost toaleti najčešće ne koriste vodu za ispiranje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rješava se samo pitanje crne vode (pitanje sive vode ostaje neriješeno)</li> <li>• Ograničen prihvatni kapacitet</li> <li>• Potreba za redovnim i pravilnim održavanjem</li> <li>• Neophodna separacija i odvojeno odlaganje čvrste i tečne faze crne otpadne vode (kod određenih modela)</li> <li>• Neophodan priključak za struju (kod određenih modela)</li> <li>• Potencijalni problemi sa mirisom (ukoliko toaleti i prateći sistem za ventilaciju nisu pravilno instalirani/održavani)</li> <li>• Estetski i psihološki otpor (vidljivost fekalnog sadržaja i potreba za ručnim odlaganjem otpada)</li> </ul>

PRIMJENA AEROBNIH SISTEMA ZA BIOLOŠKO PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	
PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rješavanje pitanja zajedničkog tretmana crne i sive vode</li> <li>• Visoka efikasnost prečišćavanja</li> <li>• Smanjen uticaj na okolinu</li> <li>• Jednostavan koncept rada i relativno jednostavno održavanje</li> <li>• Pouzdanost u radu</li> <li>• Veći komfor korisnika – nema kontinuiranog rukovanja fekalnim sadržajem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nešto višiji troškovi nabavke i ugradnje (uz nešto veći obim građevinskih radova)</li> <li>• Potreba za električnom energijom</li> <li>• Održavanje tokom sezonske upotrebe: U domaćinstvima koja su aktivna samo tokom ljetnjih mjeseci, prije napuštanja domaćinstva može se ukazati potreba za pražnjenjem uređaja; a nakon dužeg perioda neaktivnosti, pri prvoj ponovnoj upotrebi potrebno je reaktivirati sistem dodavanjem supstrata (zavisno od preporuka proizvođača uređaja).</li> </ul>

## Smjernice za implementaciju kompost toaleta i aerobnih sistema za biološko prečišćavanje

KOMPOST TOALET	AEROBNI SISTEM ZA BIOLOŠKO PREČIŠĆAVANJE
<p><b>1. Procjena potreba domaćinstava:</b> utvrditi da li je domaćinstvo zainteresovano za korištenje kompost toaleta, uzimajući u obzir broj korisnika i sezonski karakter boravka.</p>	<p><b>1. Izbor odgovarajućeg sistema za biološko prečišćavanje:</b> Na osnovu broja članova domaćinstva, sezonske upotrebe i dostupnog prostora, odaberi sistem odgovarajućeg kapaciteta koji će biti u stanju da efikasno prečisti sve otpadne vode.</p>
<p><b>2. Izbor odgovarajućeg modela kompost toaleta:</b> Na osnovu broja korisnika i dostupnog prostora, odaberi odgovarajući model kompost toaleta. Postoje modeli koji zahtijevaju podrum za instalaciju, a sa druge strane postoje i samostalni uređaji, te treba odabrati rješenje koje najbolje odgovara uslovima specifičnog domaćinstva.</p>	<p><b>2. Procjena dostupnosti električne energije:</b> Budući da aerobni sistemi zahtijevaju napajanje za rad kompresora vazduha, potrebno je osigurati stabilan izvor električne energije ili predvidjeti alternativne izvore poput solarnih panela, naročito u off-grid područjima kao što su katuni.</p>
<p><b>3. Obezbjedivanje materijala za kompostiranje:</b> Određeni modeli kompost toaleta iziskuju primjenu prirodnih supstanci za kompostiranje (piljevina, strugotine, borove iglice i sl.), što može biti ključni faktor u pravilnom funkcionisanju toaleta.</p>	<p><b>3. Ugradnja sistema u skladu s tehničkim standardima:</b> Instalaciju treba da obavi stručno osoblje, pridržavajući se svih uputstava proizvođača kako bi se osigurala dugoročna efikasnost i izbjegli problemi sa prečišćavanjem otpadnih voda.</p>
<p><b>4. Pravilna instalacija:</b> Instalacija kompost toaleta treba biti izvedena uz strogo poštovanje tehničkih uputstava kako bi se osigurala optimalna ventilacija i kontrolisani uslovi rada.</p>	<p><b>4. Edukacija korisnika:</b> Domaćinstva moraju biti obučena o pravilnom korištenju i održavanju sistema, uključujući reaktivaciju sistema nakon sezonske neaktivnosti, dodavanje supstrata (ako je potrebno) i upravljanje muljem.</p>
<p><b>5. Održavanje i edukacija korisnika:</b> Važno je informisati korisnike o pravilnom održavanju i korištenju toaleta kako bi se smanjili problemi sa neprijatnim mirisima, zagađenjem i eventualnim zdravstvenim rizicima.</p>	<p><b>5. Monitoring i održavanje:</b> Potrebno je pridržavati se preporuka proizvođača u pogledu održavanja i monitoringa kako bi se osiguralo pravilno funkcionisanje sistema, uključujući kontrole mikrobiološke aktivnosti (ukoliko je potrebno) i očuvanje uslova za optimalan rad.</p>
<p><b>6. Sakupljanje i odlaganje kompostnog proizvoda:</b> Potrebno je obezbijediti prostor za kompostiranje sadržaja koji se prazni iz kompost toaleta. Treba predvidjeti način na koji će se kompostirani materijal odlagati nakon završetka procesa, bilo zakopavanjem ili korištenjem u hortikulture svrhe (za nejestive biljke).</p>	<p><b>6. Ispuštanje tretiranog efluenta:</b> Prečišćeni efluent se može ispuštati na okolne zelene površine, u zemljište, ili u vodotoke u skladu sa zakonskim propisima, te je potrebno unaprijed isplanirati gdje će se efluent odlagati.</p>

## ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA

### PROBLEM ZAGRIJAVANJA SANITARNE VODE U KATUNIMA

Obezbeđivanje tople sanitarne vode predstavlja ključni preduslov za valorizaciju turističkog potencijala katuna. Međutim, udaljenost i geografski položaj katuna značajno otežavaju ovaj proces, naročito kada je riječ o obezbeđivanju toplotne energije i napajanju sistema električnom energijom. Iz tog razloga, sistemi za zagrijavanje sanitarne vode u katunima treba da budu zasnovani na lako dostupnim izvorima energije, uz posebnu pažnju na smanjenje negativnog uticaja tih sistema na životnu sredinu. Uzimajući navedeno u obzir, kao potencijalno rješenje predlažu se solarni sistemi za zagrijavanje sanitarne vode. Glavna prednost ovih sistema je proizvodnja toplotne energije iz sunčevog zračenja, koje je dostupno (u većoj ili manjoj mjeri) na svim lokacijama, i predstavlja obnovljivi izvor energije s najvećim potencijalom.

### SOLARNI SISTEMI ZA ZAGRIJAVANJE SANITARNE VODE

Solarni sistemi za zagrijavanje vode koriste toplotu sunčevog zračenja apsorbovanu od strane solarnog kolektora. U praktičnoj upotrebi koriste se dvije vrste sistema:

- **aktivni** – cirkulacija vode se vrši pomoću pumpi i sistema automatskog upravljanja,
- **pasivni (termosifonski)** – voda cirkuliše kroz sistem prirodnim putem prema principu konvekcije tečnosti.

TEHNOLOŠKO RJEŠENJE	PREDNOSTI	NEDOSTACI
Aktivni solarni sistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>• superiornost u pogledu upravljanja monitoringa i efikasnosti sistema</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kompleksna instalacija i održavanje,</li><li>• nešto višija cijena opreme</li></ul>
Pasivni (termosifonski) solarni sistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>• jednostavna instalacija i održavanje</li><li>• nešto niža cijena opreme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• otežan proces otklanjanja legionele usljed izostanka sistema automatskog upravljanja</li></ul>

### Napajanje električnom energijom solarnih sistema za zagrijavanje sanitarne vode

Napajanje električnom energijom neophodno je za funkcionisanje solarnih sistema za zagrijavanje sanitarne vode. Sastavni dio ovih sistema su električni grijači, koji služe kao rezervni izvor toplotne energije u slučajevima kada energija sunčevog zračenja nije dostupna. Dodatno, ako se radi o aktivnim solarnim sistemima, električno napajanje je potrebno za rad pumpi i sistema automatskog upravljanja. S obzirom na udaljenost katuna od elektroenergetске mreže, napajanje solarnih sistema za zagrijavanje vode može se ostvariti jedino korišćenjem off-grid rješenja. Prilikom odabira odgovarajućeg rješenja i specifikacije opreme za napajanje, potrebno je uzeti u obzir broj sati rada rezervnih grijača, te na osnovu njihove snage procijeniti dnevnu potrošnju električne energije. Pri određivanju broja sati rada, osim korišćenja grijača kao rezervnog izvora toplote, važno je uključiti i rad u režimu eliminacije legionele. Za praktičnu realizaciju mogu se koristiti dvije vrste off-grid sistema:

- **solarni sistemi** - napajanje se obezbeđuje iz solarnih panela i akumulacionih baterija,
- **dizel agregat**.

TEHNOLOŠKO RJEŠENJE	PREDNOSTI	NEDOSTACI
Solarni sistem	<ul style="list-style-type: none"><li>• korišćenje obnovljivih izvora energije čime se eliminiše negativan uticaj na životnu sredinu,</li><li>• inovativno rješenje,</li><li>• pogodani za napajanje u različitim režimima rada sistema za zagrijavanje vode (npr. režim otklanjanja legionele)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• napajanje uslovljeno vremenskim prilikama i nije dostupno u svim djelovima dana,</li><li>• nepouzdanost akumulacionih baterija,</li><li>• za sisteme većih snaga potreban veliki broj panela i akumulatorskih baterija što značajno povećava cijenu opreme i kompleksnost instalacije,</li></ul>
Dizel agregati	<ul style="list-style-type: none"><li>• obezbeđuju konstatno i pouzdano napajanje u bilo kom dijelu dana,</li><li>• jednostavnija instalacija i niža cijena opreme (naročito ako postoji zahtjev za napajanjem većih potrošača)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• štetan uticaj na okolinu u pogledu izduvnih gasova i buke,</li><li>• zbog izostanka elektroenergetске mreže jedino je moguće ručno uključivanje agregata.</li></ul>

### Smjernice za implementaciju sistema napajanja

#### SMJERNICE ZA IMPLEMENTACIJU SOLARNOG SISTEMA NAPAJanJA:

1. uzeti u obzir navike vlasnika i gostiju katuna u pogledu korišćenja sanitarne vode kako bi se došlo do preciznije procjene o potrošnji električne energije,
2. na osnovu broja i veličine solarnih panela, uz prethodnu analizu statike krovne konstrukcije objekta, utvrditi da li će paneli biti montirani na objektu ili na tlu,
3. u koliko je moguće, orjentisati solarne panela ka jugu za maksimalnu proizvodnju,
4. sagledati dodatne građevinske radove: projektovanje i izgradnja konstrukcije za montažu panela na tlu, izgradnja prostorije za skladištenje akumulacionih baterija, postavljanje trasi za napojne kablove, itd.,
5. sagledati uticaj dodatnih građevinskih radova na vizuelni izgleda katuna.

#### SMJERNICE ZA IMPLEMENTACIJU SISTEMA NAPAJanJA DIZEL AGREGATOM:

1. uzeti u obzir potrebu za ručnim uključivanjem dizel agregata uz obaveznu komunikaciju sa vlasnikom katuna,
2. sagledati dodatne građevinske radove: radovi na montaži dizel agregata, postavljanje trasi za napojne kablove, itd.
3. u dogovoru sa vlasnikom, odabrati lokaciju za montažu dizel agregata što je moguće dalje od objekta stanovanja, kako bi se smanjio negativan uticaj usljed izduvnih gasova i buke. tečnosti.



Sufinansira  
Evropska unija



Sufinansira  
Vlada Crne Gore



REGIONALNA RAZVOJNA AGENCIJA  
Bjelascica, Komovi & Prokletije

SCIENTIFIC INSTITUTE  
**PANARCHY 11**  
research for resilience®

partneri



Ministarstvo javne uprave

sufinansira