

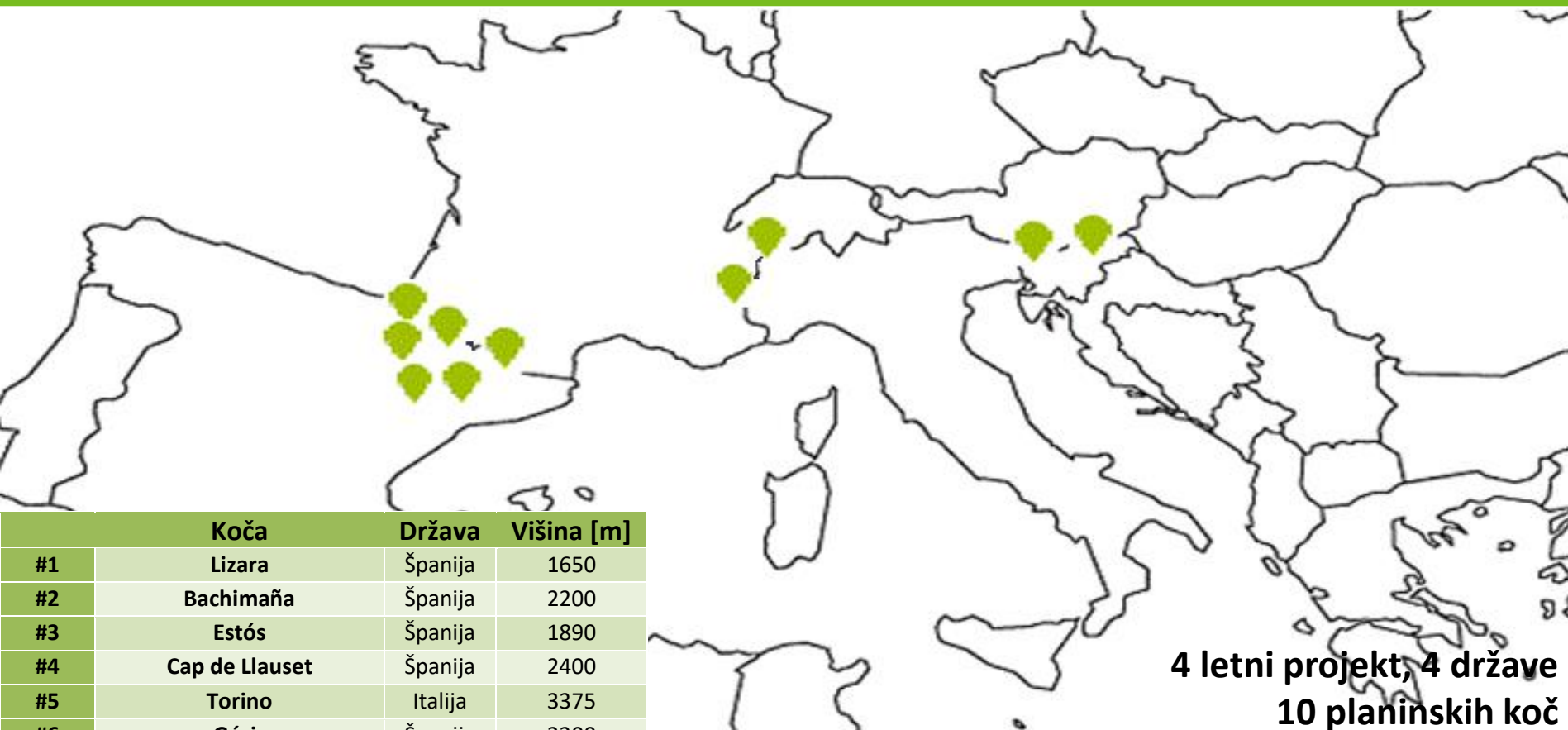
Projekt Sustanhuts

Trajnostne planinske koče v Evropi

Dr. Mitja Mori, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani
Tadej Auer, Razvojni center za vodikove tehnologije

University of Ljubljana

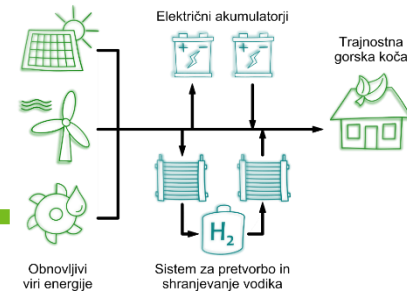




	Koča	Država	Višina [m]
#1	Lizara	Španija	1650
#2	Bachimaña	Španija	2200
#3	Estós	Španija	1890
#4	Cap de Llauset	Španija	2400
#5	Torino	Italija	3375
#6	Góriz	Španija	2200
#7	Pogačnikov	Slovenija	2050
#8	Dom Valentina	Slovenija	2332
#8	Kocbekov dom	Slovenija	1803
#9	Montfalcó	Španija	800
#10	Dent Parrachée / Evettes	Francija	2520 / 2594

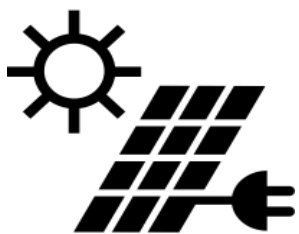
**4 letni projekt, 4 države
10 planinskih koč**

	Sustainhuts	Slo
Projekt	1.980.000	500.000
Za investicije	530.000	116.000
EU sofinanciranje	250.000	56.000



- Izboljšanje **energetske učinkovitosti**.
- **Znižanje ciljnih emisij** : CO₂, SO_x, NO_x, trdni delci.
- Izkoriščanje **obnovljivih virov energije**: sonce, veter, voda, biomasa.
- Izločanje delovanja **dizelskih agregatov**.
- Testiranje **novih energetske rešitev** v gorskem svetu (H₂ tehnologije).
- Optimiranje energetskega sistema glede na dinamiko **potreb po energiji**.
- **Meritve** dinamike proizvodnje električne energije in toplote po investiciji.
- Izračun **znižanja okoljskih vplivov** zaradi energetske sanacije koč.
- **Pridobiti znanja** za prenos idej tudi na ostale potencialne lokacije.





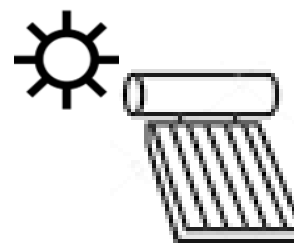
PV



Mini-hidro



Mini-vetrna



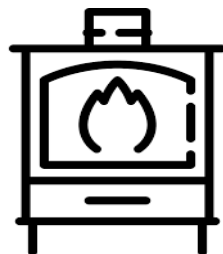
Kolektorji



Avtomatizacija



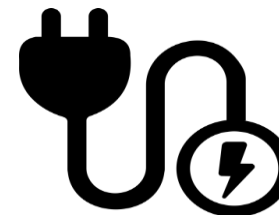
Rekuperacija toplote
(Termo-tuljava)



Peč na pelete



Vodikove
tehnologije



Lokalna
elektrifikacija



Izolacija z novimi
okoljsko prijaznimi
materiali

- **Kocbekov dom na Korošici (okt. 2017) – PV (4,5 kWe) + baterije (19200 Ah)**
- **Pogačnikov dom na Kriških podih (jun. 2019) – PV (9,0 kWe) + vetrnica (1 kWe) + baterije (6400 Ah)**
- **Dom Valentina Staniča (jun. 2020) – PV (3,1 kWe) + vetrnica (1 kWe) + baterije (1500 Ah)**



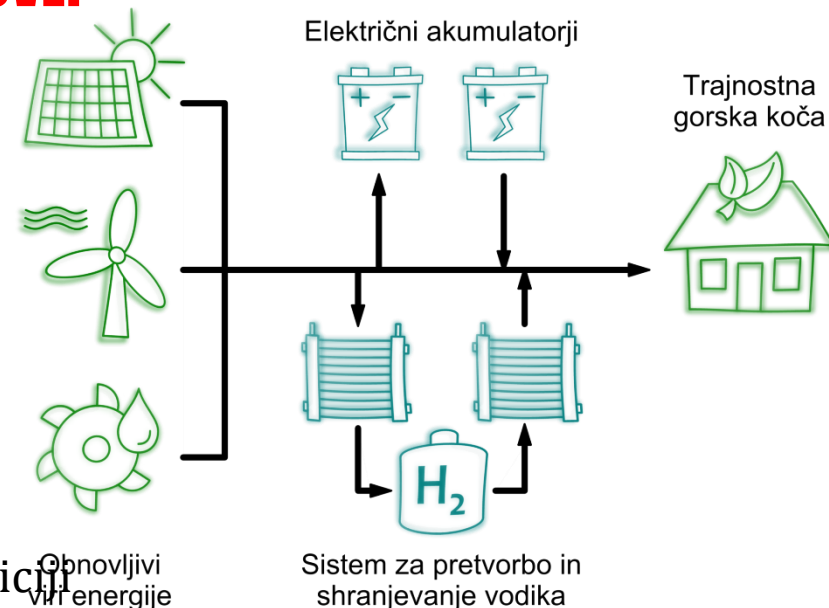
Vplivi na okolje

University of Ljubljana



Zmanjšati oz. nadomestiti fosilna goriva z OVE!

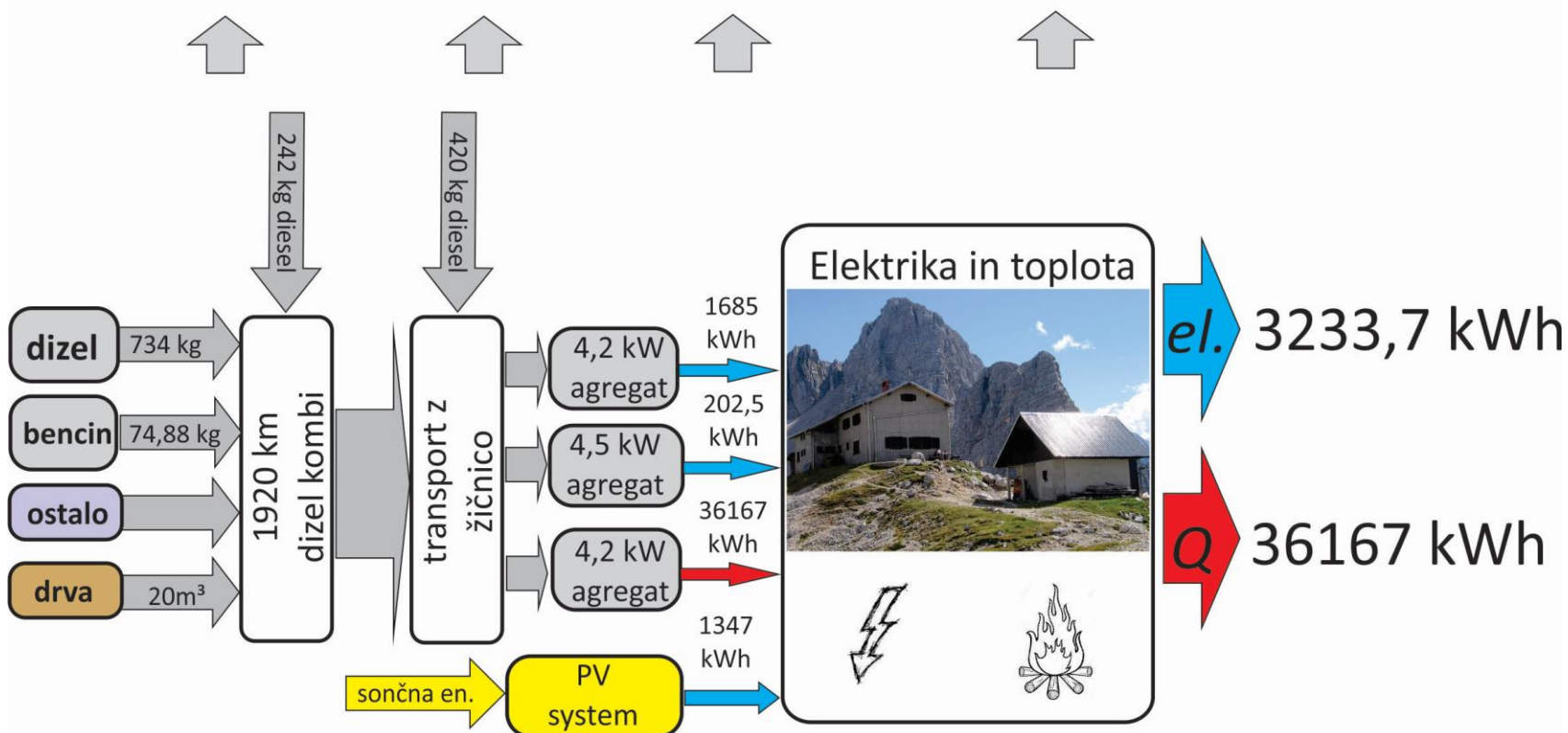
CO₂ ppm
NO_x SO_x



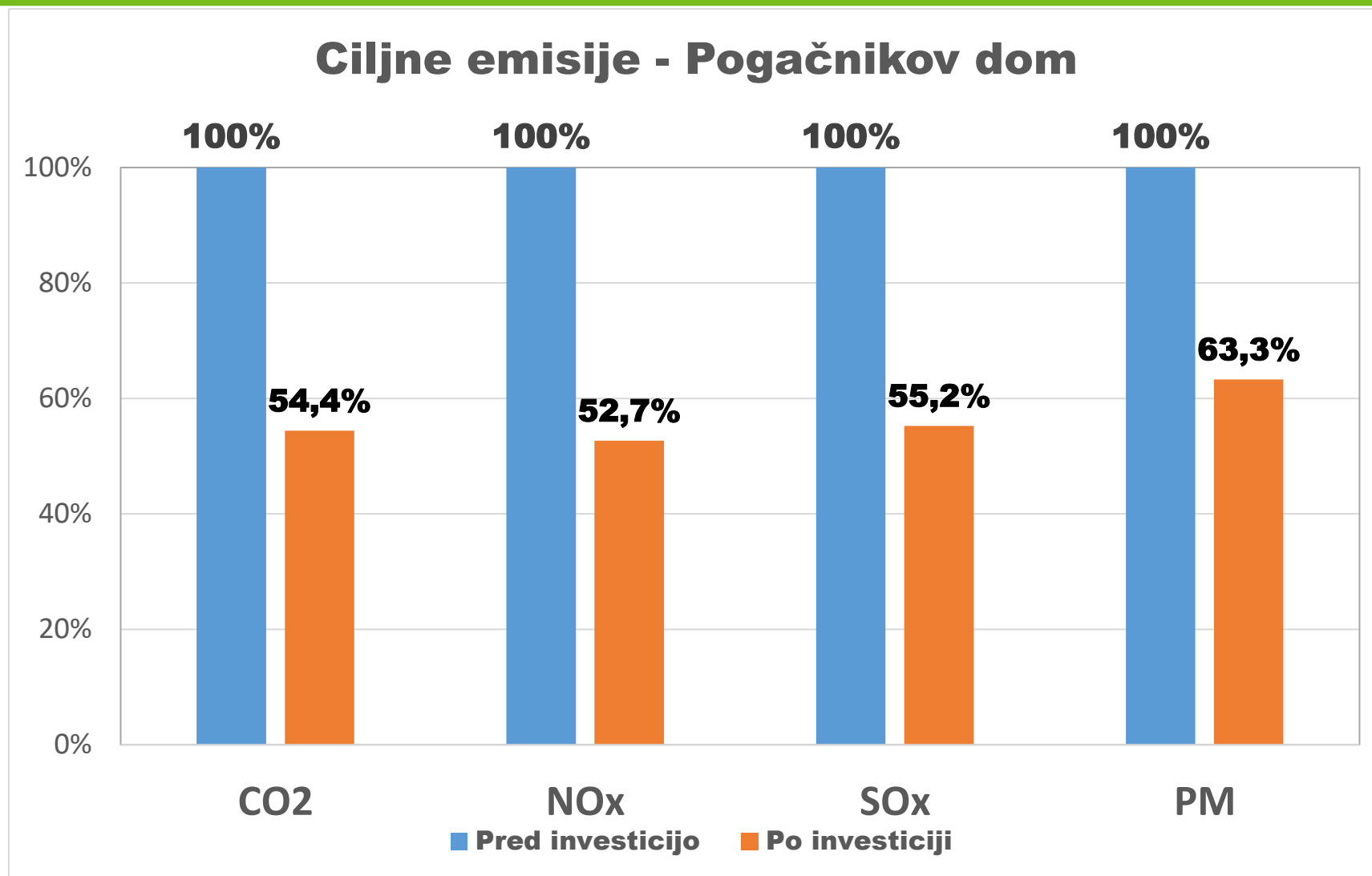
- **kaj:** izračun okoljskega vpliva PRED in PO investiciji
- **obseg:** obratovanje 1 leto (vključen transport – kombi + žičnica)
- **izračun:** CO₂, SO_x, NO_x, trdni delci
- **Izpolnjena funkcija:** zagotavljanje potrebne el. energije in toplote (ogrevanje, topla voda)
- **Predpostavka:** 90 % elektrike zagotavlja PV, 10 % elektrike zagotavlja vetrna turbina

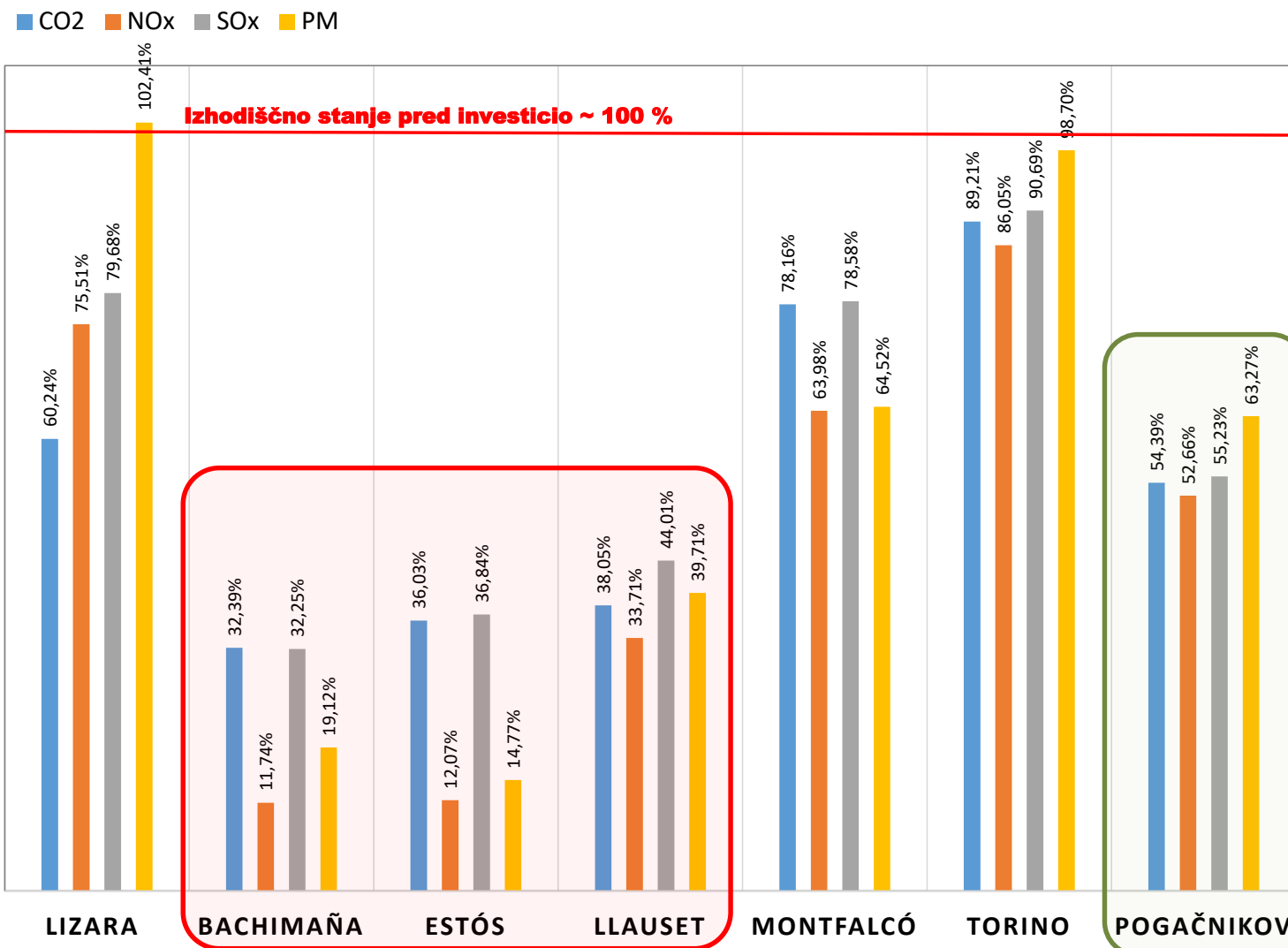
Model zagotavljanja električne energije in toplote na Pogačnikovem domu

CO₂, NO_x, ostale emisije v zrak, vodo, zemljo



	pred	po	zmanjšanje
CO ₂ , kg	4100	2230	-45,6%
NO _x , kg	67,6	35,6	-47,3%
PM delci, kg	10,7	6,77	-36,3%
SO _x , kg	7,26	4,01	-44,8%





Informacijska tabla na vsaki koči

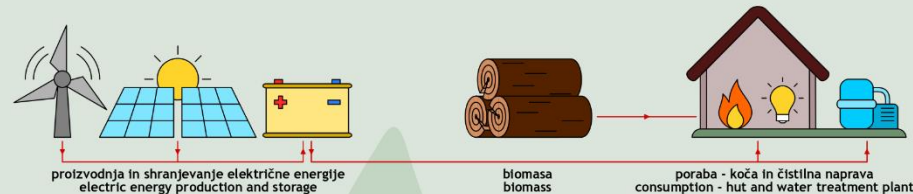


Trajnostna energetska oskrba planinskih koč - projekt LIFE SustainHuts

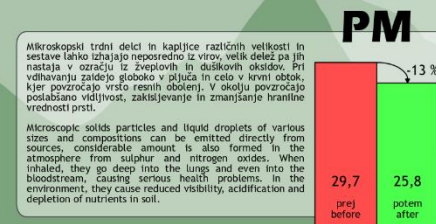
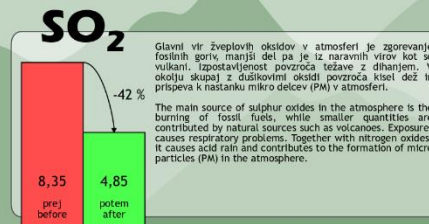
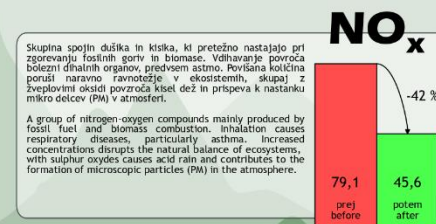
- ↳ Znižanje emisij planinskih koč - nadomestitev fosilnih goriv, dekarbonizacija gorskih območij.
- ↳ Zanesljivost delovanja otočnih sistemov v gorskih območij.
- ↳ Umeščanje obnovljivih virov energije - sonce, veter, voda in vodikovih tehnologij za shranjevanje energije

Sustainable energy supply of mountain huts - LIFE SustainHuts project

- ↳ Zero-emission mountain huts - replacing fossil fuels, decarbonisation of mountain regions.
- ↳ Reliability of off-grid systems operation in mountain regions.
- ↳ Implementing renewable energy sources - sun, wind, water and hydrogen technologies for energy storage.



Škodljive emisije v kg na leto / Hazardous emissions in kg per year



Projekt je bil financiran iz Programa LIFE Evropske Unije in donatorjev
The project was financed by the LIFE Programme of the European Union and donors

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo





- **Dejstvo:** planinske koče imajo velik potencial za znižanje okoljskih vplivov
- **Najprej:** zmanjšati porabo energije za obratovanje (izolacija, upravljanje, optimizacija transporta, itd.)
- **Nato:** namestitev OVE (**SLO: kombinacija veter in PV**) in izločitev agregatov
- **Na koncu:** Monitoring delovanja in sodelovanje z upravnikom izobraževanje)

Žal pa obratovanje popolnoma brez emisij ni možno

Desiminacija in investicije

University of Ljubljana



[Domov](#)[Projekt](#)[Lokacije](#)[Partnerji](#)[Novice](#)[Dokumenti](#)[Life](#)[Kontakti](#)

Domov

LIFE15 CCA/ES/000058 Trajnostne gorske koč v Evropi

[More information](#)

Trajnosten projekt

Izboljšanje trajnosti gorskih zatočišč z uvajanjem obnovljivih virov energije, izboljšane učinkovitosti in izolacije.



Devet koč

Demonstracija v devetih kočah (v eni tudi z vodikovimi tehnologijami) v štirih evropskih državah.



Razširljiv projekt

Možnost prenosa tehnologij na podobne odročne lokacije.

- Prevedena v slovenski jezik
- Zadnje informacije
- Rezultati projekta



<https://www.24ur.com/novice/slovenija/prva-investicija-v-zelene-tehnologije-pogorela-druga-prinesla-pozitivne-rezultate.html>

<https://www.pzs.si/novice.php?pid=13638>

<https://www.delo.si/novice/slovenija/agregata-na-kriskih-podih-ne-potrebujejo-vec-221587.html>

<http://www.gorenjskiglas.si/article/20190821/C/190829969/1178/planinska-sezona-na-vrhuncu>

<https://notranjskoprimorske.si/2019/08/avgust-primeren-za-izlete-v-gore/>

<https://www.pzs.si/novice.php?pid=13809>

št	info opis Material	potrebno kos / m
1	PV modul Luxor: Secure line P60/250W- / steklo - steklo	18
2	Akumulatorji: 24 kos TAB 10 OPzV 800 - 2V 800Ah v ceni so vključeni tudi transportni pribor in Nاپoteni transportni žagi	1
3	Namestitvev akumulatorjev, ki so na lokaciji, vezava, finalizacija Dodatni nosilci za fiksiranje za akumulatorje	1 1
4	Inverter / Charger - Victron Multiplus 48/5000/70-100 MK3-USB (VE Bus to USB interface) Razdelilna omarica enofaznih tokokrogov	1 1 1
5	Charger Charger Victron smartSolar MPPT 150/100-MC4	1
6	BMV-700 Battery Monitor Ethernet komunikacijska oprema Color control gx	1 1 1
7	DC omarica za združevanje vej - varovanje, zaščita, odklop, sponke 18 modulov do 240V (8 grup po 3 kos v seriji)	1
8	Akumulatorska omarica z opremo DC ločeno močnostno stikalo - odklop akumulatorjev Kontaktir za odklop	1 1 1
9	Transportni stroški materiala, orodja, pribor (brez helikopterja)	1
10	Primerni nosilci in vijačni material za pritrditev modulov (dodatne pritrditve zaradi ekstremnih pogojev...)	1
11	Montaža PV sistema in kablov Montaža - preureditev obstoječega PV sistema Montaža in priključitev naprav od PV sistema do baterij	1 1 1
12	Jakostni kablji / vodniki, klemne, ohišja in varovalke, spojke Grobn material za realizacijo, sponke, itd.	1
13	Odklop dotrajanih akumulatorjev in priprava za transport Izdelava zabojev za helikopterski prevoz	1 1
14	Solarni kabel žrn ali rdeč 6mm ² - info	1
15	Charger (za obstoječe module na steni) Charger Victron smartSolar MPPT 150/35	1

TRAJNOSTNA ENERGETSKA OSKRBA

- FOTOVOLTAIKA – 4,5 kWe
- BATERIJE – 19.200 Ah

INVESTICIJA: 33.000 €

- PD CELJE: 0%
- LIFE: 30%
- RCVT: 70%

DRUGI STROŠKI: 9.800 €

- PD CELJE: 0%
- LIFE: 30%
- PZS: 70%



Artikel / storitev	Količina
PV moduli Bisol, polikristal 285W - 8kW	34
12V, 2.4kW - 2.4kWh, LiFePo4 set, 4x 200Ah celice + BMS monitoring	8
Inverter 5kVA - 4kW, 50A solarni polnilec, 50A polnilec iz agregata	3
Povezovalni sistem za paralelno delovanje	2
Wifi Modul za inverter - WIFI BOX	3
Nosilna konstrukcija za PV sistem z elementi in pritrdilnimi sponkami, 6 točkovna pritrditev zaradi visokogorskih razmer, plehnata kritina	15
DC omarica z zaščitnimi elementi, prenapetostno protec zaščito, združilnikom + odklop	2
Vetrnica HY-1000	1
Steber samostoječi vroče cinkan, 6m	
Potrošni material - ocena	
Montaža zagon na predpripravljen temelj in inštalacijske cevi do priključnega mesta	

TRAJNOSTNA ENERGETSKA OSKRBA

- FOTOVOLTAIKA – 9,0 kWe
- BATERIJE – 6.400 Ah
- VETRNA ELEKTRARNA – 1,0 kWe

INVESTICIJA: 28.000 €

- PD RADOVLJICA: 50%
- LIFE: 30%
- RCVT: 20%

DRUGI STROŠKI: 2.000 €

- PD RADOVLJICA: 50%
- LIFE: 30%
- PZS: 20%



Solarni generator 3100Wp		
10	kos	Fotonapetostni modul Axitec AxiPremium AC310 - monokristalni silicij, nazivna moč 300Wp, dimenzije 1640x992x35mm, najvišje stiščna obremenitev 5400Pa - garancija 15 let, linear garancija na moč 25-let z redukcijo moči do 0.5% letno
1	kpl	Nosilna konstrukcija - namestitve na streho s pločevinasto kritino v ravlini strehe 2 vrsti po 5 solarnih modulov, vpetje v strešno konstrukcijo s pomočjo inox nosilcev, stevilo aluminijjskih profilov 3 - dodatne bočne ojačitve
2	kos	Solarni regulator Victron Smart Solar MPPT 250-060 - mppt solarni regulator, Umax=250V, Imax=60A, Pmaxpv @24V = 1720Wp, komunikacija bluetooth, VE direct http://www.kontiki-solar.si/v-victron-smartsolar-mppt/2638-solarni-regulator-victron-smartsolar-mppt-250060-mc.html - prikazovalnik LCD vključen - garancija 5 let
Vetni generator		
1	kos	Vetni generator HYE 1000-24 - nazivna napetost 24V DC - nazivna moč 1000W pri 12m/s - premer rotorja 1.96m http://www.kontiki-solar.si/stormy-wings/1350-vetni-generator-pn-hy-1000-24.html
1	kos	Regulator AllRound 1000-24 - nazivna napetost 24V, nazivna moč 1000W - za vetni generator HY1000-24 http://www.kontiki-solar.si/hybridni-regulatori/2045-hybridni-regulator-phaesun-allround-1000-24.html
1	kos	Prilagoditev obstoječega nosilnega stebra - namestitve prilagodilnega člena za prirobnico HY - naročnik pred montažo dobavi zgornji del obstoječega stebra
Razsmernik polnilnik in prehodni sistem		
1	kos	Razsmernik polnilnik Victron MultiPlus C24-3000-070-50 - sinusni razsmernik 24/230V 3000VA, polnilnik akumulatorjev 24V 70A, prehoni sistem 50A - komunikacija VE.Bus, programibilni rele http://www.kontiki-solar.si/v-victron-multiplus/2683-razsmernik-polnilnik-victron-multiplus-c24-3000-070.html - garancija 5 let
Akumulatorska baterija		
1	kos	Akumulatorska baterija TAB OpzV - Pb z elektrolitom v gel tehnologiji - nazivna napetost 24V, kapaciteta C10=1500Ah, 1200 praznjenj po IEC896-1 - dimenzije 210x275x821mm, masa 115kg https://www.tab.si/pdf/katalogi/TAB_stationary_en_new/TAB_Stationary_EN.pdf - vezni pripor vključen, stojalo ni vključeno
Nadzor nad delovanjem sistema		
1	kos	Nadzorni sistem Victron ColorControl GX - enota za zaejm in odelavo podatko ColorControl GX - nadzor nad akumulatorsko baterijo Victron BMV712 - povezovalni vodniki naprav, napajalni del, omarica - možnost priklopa na internet in spremljanje na daljavo

TRAJNOSTNA ENERGETSKA OSKRBA

- FOTOVOLTAIKA – 3,1 kWe
- BATERIJE – 1.500 Ah
- VETRNA ELEKTRARNA – 1,0 kWe

INVESTICIJA: 22.000 €

- PD JAVORNIK: 50%
- LIFE: 30%
- RCVT: 20%

DRUGI STROŠKI:

- PD JAVORNIK: 50%
- LIFE: 30%
- PZS: 20%



Hvala za pozornost!

Kontakt: Mitja Mori (mitja.mori@fs.uni-lj.si), Tadej Auer (tadej.auer@rcvt.si)

Koordinator: Pedro Casero (pcasero@hidrogenoaragon.org)

Internetna stran: <http://sustainhuts.eu/sl/>



University of Ljubljana



Development Centre
for Hydrogen Technologies

