



KAMP MLADIH INOVATORA 2018



Ova je brošura napravljena uz pomoć Europske unije.
Za sadržaj brošure isključivo su odgovorne organizacije
koje provode projekt PAMETNE ŠKOLE i brošura
ni na koji način ne odražava stavove Europske unije.

Autori brošure:

Faton Berzati, Zelena akcija, Zagreb

Adi Tanović, Centar za razvoj i podršku, Tuzla

Projekt provode:



Centar za razvoj i podršku (CRP)

Turalibegova 36

Tuzla, Bosna i Hercegovina

Telefon +387 35 248-340



Vlada Tuzlanskog kantona

Rudarska 65

Tuzla, Bosna i Hercegovina

Telefon +387 35 280 711



Brodsko-posavska županija

Petra Krešimira IV 1

Slavonski Brod, Hrvatska

Telefon +385 35 216 111



Zelena akcija

Frankopanska 1

Zagreb, Hrvatska

Telefon +385 01 4813 096



Brodsko ekološko društvo (BED)

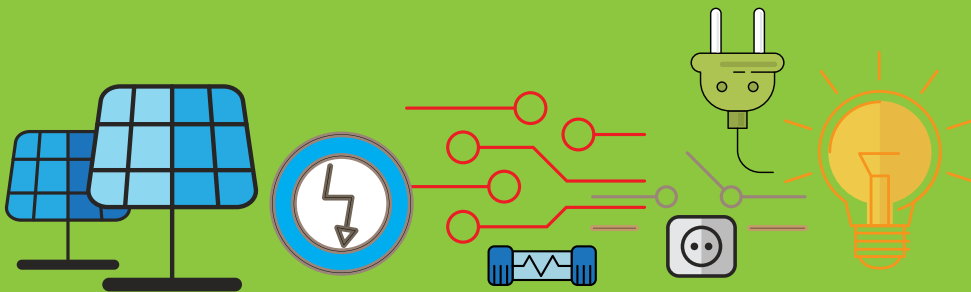
Trg hrvatskog proljeća 1



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE
Ured za udruge

KAMP MLADIH INOVATORA 2018

Vrijeme	1. dan (16. 6.)	2. dan (17. 6.)	3. dan (18. 6.)	4. dan (19. 6.)	5. dan (20. 6.)	6. dan (21. 6.)	7. dan (22. 6.)
8:00-9:00	Dolazak i registracija	Doručak	Doručak	Doručak	Doručak	Doručak	Doručak
9:00-10:00		Praktičan rad uz podršku stručnjaka					Priprema za prezentaciju
10:00-11:00							Prezentacija napravljenih inovacija
11:00-12:00							Dodjela diploma
12:00-13:00							
13:00-14:00	Ručak	Ručak	Ručak	Ručak	Ručak	Ručak	Ručak
14:00-15:00							
15:00-16:00	Upoznavanje	Izlet na Gajnu	Predavanje o zaštiti autorskih prava	Predavanje o svjetskim trendovima u energetici	Izlet	Demonstracija solarnih uređaja	Odlazak
16:00-17:00	Predstavljanje programa kampa i posjet radionici		Interaktivna radionica Male škole održivosti			Posjet gostujućoj izložbi Tehničkog muzeja Nikola Tesla	
17:00-18:00	Predavanje o prirodnim vrijednostima BPŽ-a						
18:00-19:00							
19:00-20:00	Večera	Večera	Večera	Večera	Večera	Večera	
20:00-21:30	Organizirana šetnja po Slavonskom Brodu	Interaktivna radionica Male škole održivosti	Projekcija filmova i vođena rasprava – izbor iz Okolišnog filmskog festivala Zelene akcije		Promocija knjige "Homo Climaticum"	Slobodna večer	



Ukratko o kampu mladih inovatora

Kamp mladih inovatora održan je u Slavanskom Brodu od 16. lipnja 2018. do 22. lipnja 2018. godine, a na njemu je sudjelovalo 19 mladih inovatora, učenica i učenika osnovnih i srednjih škola iz Tuzlanskog kantona (Bosna i Hercegovina) i Brodsko-posavske županije (Republika Hrvatska). Sudionici i sudionice kampa ujedno su i pobjednici natjecanja mladih inovatora i inovatorica koje je održano u sklopu projekta PAMETNE ŠKOLE. Na kampu su dobili priliku da uz pomoć mentorskog tima unaprijede svoje inovacije koje su prijavili na natjecanje te da u radno intenzivnoj atmosferi usavrše svoja znanja i vještine u području primjene obnovljivih izvora energije.

Tablica na prethodnoj stranici prikazuje program kampa za mlade inovatore s temama razmatranima na pojedinim radionicama i organiziranim rekreativnim aktivnostima.

Najznačajnije vrijeme na kampu za mlade inovatore i inovatorice svakako je bilo vrijeme provedeno u tehničkoj radionici. Svako prijepodne mladi inovatori/ce imali/e su priliku uz pomoć mentora/ica i drugih sudionika/ca kampa usavršiti svoje inovacije koje su uvrstili/e u svoju prijavu na kamp te usvojiti nova znanja i vještine iz raznih područja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti. Domaćin ove aktivnosti na kampu bila je Industrijsko-obrtnička škola Slavonski Brod, koja je organizatorima i sudionicima kampa na raspolaganje nesebično stavila svoj odličan radionički prostor, alate i opremu i time osigurala njihov nesmetan i učinkovit praktičan rad.





Osim praktičnog rada usmjerenog na tehničko unaprjeđenje njihovih inovacija, sudionici i sudionice kampa na interaktivnim su predavanjima upoznali različite teme kao što su zaštita autorskih prava, svjetski trendovi u energetici i slično. Na edukativnim izletima organiziranima u sklopu kampa upoznali su i mnogobrojne prirodne vrijednosti Brodsko-posavske županije.



Sudionici/e kampa imali/e su i dovoljno slobodnog vremena te organiziranih rekreativnih aktivnosti, što im je omogućilo da se međusobno bolje upoznaju i stvore nova prijateljstva.





ARMENIS MUJKIĆ

Ime i prezime:
Armenis Mujkić, učenik 3. razreda

Škola:
Mješovita srednja elektrotehnička škola,
Tuzla, Bosna i Hercegovina

Mentor:
Elsad Sadiković

Naziv inovacije:
HHO-generator



Armenis predstavlja svoju inovaciju na kampu

Istraživanjem i predanim radom Armenis je napravio prototip HHO-generatora, uređaja koji se u svrhu uštede goriva postavlja u automobile ili neka druga prijevozna sredstva koja imaju motor s unutrašnjim sagorijevanjem. Ovaj prototip, koji je Armenis donio na kamp, radi na principu elektrolize vode i sastoji se od sljedećih dijelova:

- Sigurnosna posuda („bubler“) – Na vrhu ove posude nalazi se otvor kroz koji se dodaje elektrolit, mješavina destilirane vode i natrijeva hidroksida (NaOH). Na dnu posude nalaze se dva otvora u koja su postavljena crijeva preko kojih je sigurnosna posuda povezana s HHO-generatorom. Na taj način elektrolit dopijeva u HHO-generator.

- HHO-generator ili HHO-čelija – U nju preko sigurnosne posude dopijeva elektrolit. Kada električna energija iz akumulatora za pokretanje automobila proteče kroz HHO-generator, tj. kroz elektrolit, dolazi do procesa elektrolize, odnosno razdvajanja plinovitog vodika i plinovitog kisika. Kisik i vodik zajedno s kisikom iz atmosfere dolaze u motor i time pospješuju sagorijevanje uz manju potrošnju benzina, čime se smanjuje emisija CO₂.

- Elektronički sustav kojim se HHO-generator spaja s akumulatorom automobilskog motora. Na kampu je Armenis HHO-generator spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom koji se sastoji od panela, regulatora napona i akumulatora. Time je ovaj generator znatno unaprijeđen jer sada koristi solarnu energiju za obavljanje procesa elektrolize i tako postaje u potpunosti ekološki prihvatljivo rješenje.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
HHO-generator	0,16	174,00



Armenis usavršava svoj HHO-generator na radionicama na kampu



BRUNO DABČEVIĆ

Ime i prezime:
Bruno Dabčević

Škola:
**Tehnička škola,
Slavonski Brod, Hrvatska**

Mentor:
Tomislav Špehar

Naziv inovacije:
Solarni suncobran

Bruno na kampu

Bruno Dabčević osmislio je veoma zanimljiv način upotrebe suncobrana. S obzirom na to da su suncobrani izloženi sunčevoj svjetlosti, Bruno je osmislio način na koji bi se pomoću suncobrana iskoristila energija koju emitira Sunce. Njegova ideja bila je solarni suncobran, odnosno suncobran koji istovremeno:

- štiti od sunčeva zračenja,
- prikuplja sunčevu energiju,
- u večernjim satima osvjetljava prostor,
- služi kao izvor električne energije.

Na kampu je Bruno napravio svoj solarni suncobran. Na platno suncobrana postavio je dva solarna fotonaponska panela koja je spojio s akumulatorom i regulatorom napona postavljenim u postolju suncobrana. Osim što štiti od sunčeva zračenja (npr. postavljen na plaži), ovaj suncobran može puniti mobilne telefone, laptove i druge prenosive uređaje, a može služiti i za osvjetljavanje prostora u večernjim satima. Osim toga, Bruno je na akumulator spojio i inverter napona i tako omogućio da se solarni suncobran može koristiti i za napajanje kućanskih aparata električnom energijom. Tako je dobio suncobran koji električnom energijom može napajati aparat za pravljenje palačinki i slične uređaje koji se mogu koristiti na plaži.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solarni suncobran	0,08	92,00



Bruno na radionici na kampu radi na poboljšanju svoje inovacije

ARMIN AVDIĆ

Ime i prezime:

Armin Avdić, učenik 1. razreda

Škola:

**Mješovita srednja škola Doboj Istok,
Bosna i Hercegovina**

Mentor:

Adnan Šišić

Naziv inovacije:

Xnado – uragan-vjetrogenerator



Armin predstavlja svoju inovaciju na kampu

Armin Avdić mladi je vizionar koji pokušava pronaći nove načine proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora. Za sudjelovanje na kampu prijavio je svoju inovaciju koju je nazvao „Xnado – uragan-vjetrogenerator“. To je prototip inovativnog rješenja koje energiju jakih vjetrova – uragana pretvara u električnu energiju. Ova inovacija primjenu pronalazi u područjima koja su izložena čestim udarima uragana i koja zbog toga često ostaju bez električne energije.

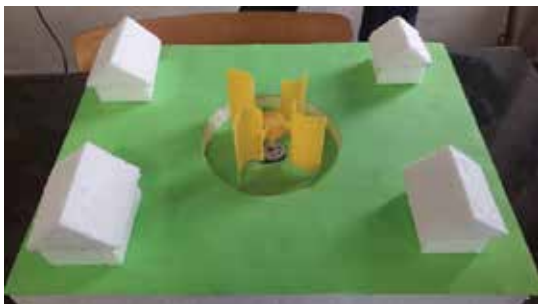
Središnji je dio „Xnadoa“ turbina povezana s generatorom koja bi energiju vjetra pretvarala u električnu energiju. Ta bi se energija akumulirala u baterije koje bi osiguravale električnu energiju za domaćinstva pogođena uraganom. Arminova je zamisao da se „Xnado“ postavi u neko naseljeno mjesto u kojem se često pojavljuje jak vjetar. Vjetrogenerator bio bi ukopan u zemlju i turbina generatora podizala bi se ovisno o jačini vjetra. Na kampu je Armin prijavio maketu „Xnadoa“ napravljenu od stiropora.

Armin je na kampu izradio prototip vjetrenjače smještene u metalnu komoru, koja radi prema gore opisanom principu, a zatim je ovaj uređaj spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom za proizvodnju električne energije. Na taj je način značajno povećao funkcionalnost svoje prvobitne inovacije jer ovaj uragan-vjetrogenerator sada može električnu energiju proizvoditi i iz solarne energije (za vrijeme sunčanih dana) i iz energije vjetra (u slučaju pojave uragana i drugih jakih vjetrova).

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Xnado – uragan-vjetrogenerator	0,04	45,00



Armin na radionici na kampu unaprijeđuje svoju inovaciju



Arminova maketa „Xnadoa – uragan-vjetrogeneratora“



TOMISLAV BARBARIĆ

Ime i prezime:

Tomislav Barbarić, učenik 4. razreda

Škola:

**Tehnička škola Slavonski Brod,
Hrvatska**

Mentor:

Maja Maratović Kruljac

Naziv inovacije:

Solarni mobilni laboratorij

Tomislav predstavlja svoju inovaciju

Tomislav Barbarić na kamp je došao s idejom mobilnog laboratorija koji je napravio u timu sa svojim kolegom Ivicom Matićem, koji je trebao predstaviti ovu inovaciju na kampu, no iz privatnih razloga nije mogao prisustvovati kampu.

Ova je ideja primjer malog laboratorija gdje se iz obnovljivih izvora energije na samom mjestu proizvodnje može vidjeti direktna pretvorba energije sunca u električnu energije. Dobivenom čistom i zelenom energijom napajaju se trošila, u ovom slučaju žarulje. Na laboratoriju bi bili postavljeni „energy monitori“ (mjerači potrošnje električne energije) koji bi prikazivali potrošnju energije različitih žarulja te bi korisnik/ca mogao/la uspoređivati te potrošnje.

Na kampu je Tomislav izradio maketu svojeg laboratorija koji se sastoji od fotonaponskog sustava koji proizvodi električnu energiju i eksperimentalne pločice na kojoj su postavljena tri različita rasvjetna tijela (žarulja sa žarnom niti, kompaktna fluorescentna žarulja i LED-žarulja). Rasvjetna tijela koriste električnu energiju iz fotonaponskog sustava i spojena su „energy monitorima“.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solarni mobilni laboratorij	0,04	46,00



Tomislav prima diplomu na kampu

BELMIN TUKIĆ

Ime i prezime:
Belmin Tukić, učenik 8. razreda

Škola:
Osnovna škola Pazar,
Tuzla, Bosna i Hercegovina

Mentor:
Damir Spahić

Naziv inovacije:
Jednoosni Arduino „tracker“



Belmin na kampu demonstrira rad solarnog „trackera“

U želji da što više poveća iskorištenost sunčeve energije, Belmin Tukić napravio je jednoosni solarni „tracker“ temeljen na platformi Arduino. To je uređaj koji solarnim panelima omogućuje praćenje kretanja sunca tijekom dana, čime će se povećati njihova učinkovitost. Solarni „tracker“ radi na principu praćenja sunčeve pozicije uz pomoć fotoosjetljivih ćelija. Pri izlasku sunca „tracker“ je okrenut prema istoku, a pri zalasku sunca prema zapadu, što omogućava da solarni paneli prikupljaju sunčeve zrake pod odgovarajućim kutom i time povećaju svoju učinkovitost.

Solarni „tracker“ koji je Belmin donio na kamp sastojao se od mikrokontrolora Arduino Mega, eksperimentalne pločice, servomotora i solarnog panela pričvršćenog za kartonsku ploču. Na eksperimentalnoj pločici postavljena su četiri otpornika i četiri fotoosjetljive ćelije koje su bakrenim provodnicima pričvršćene na kartonsku ploču.

Na kampu je Belmin značajno unaprijedio tehničke karakteristike svojeg solarnog „trackera“. Postojeći motor koji pokreće „tracker“ zamijenio je motorom boljih karakteristika, a postojeći kontroler Arduino boljim kontrolerom. Time je povećana učinkovitost „trackera“ i samih solarnih panela. Belmin planira u sljedećem razdoblju svoj „tracker“ unaprijediti tako da može pratiti kretanje sunca po dvjema osima, čime će dodatno povećati učinkovitost solarnih panela.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Jednoosni Arduino „tracker“	0,005	5,00



Belmin na radionici u kampu unaprijeđuje svoju inovaciju



DARIO ŠABANOVIĆ

Ime i prezime:

Dario Šabanović, učenik 8. razreda

Škola:

**Osnovna škola Banovići,
Banovići, Bosna i Hercegovina**

Mentor:

Džemal Babić

Naziv inovacije:

Solarni kolektor od limenki

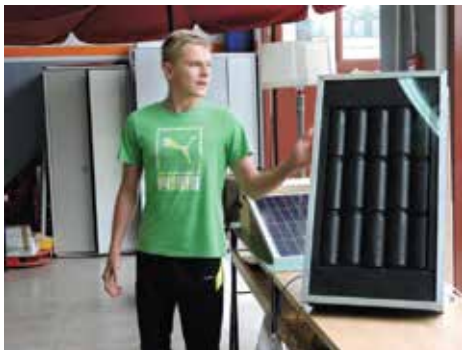
Dario prisustvuje jednoj od radionica na kampu

Dario Šabanović dolazi iz općine Banovići koja ima dugu tradiciju proizvodnje ugljena u mnogobrojnim rudnicima, a u kojoj je ugljen i danas najzastupljeniji izvor energije za grijanje u domaćinstvima te javnom i privatnom sektoru. Promatrajući svakodnevno posljedice korištenja ugljena u svojem okruženju, Dario je počeo tražiti druge, ekološki prihvatljive načine dobivanja toplinske energije. Vođen time, napravio je solarni kolektor namijenjen za zagrijavanje ili dogrijavanje prostora.

Darijev kolektor, koji se sastoji od okvira, apsorbera i ventilatora, za dobivanje toplinske energije koristi sunčevu energiju. Kada se ovaj kolektor direktno izloži sunčevim zrakama, apsorber, koji je obojen crnom bojom, počinje upijati sunčevu energiju i tako zagrijavati zrak koji se nalazi u njemu. Kada se zrak zagrije, postaje lakši i tada nastoji prirodni putem napustiti kolektor i odlazi u drugi prostor koji treba zagrijati, a umjesto njega dolazi hladan zrak koji popunjava apsorber, čime se stvara kružni protok zraka. Kako bi poboljšao strujanje zraka, Dario je ugradio i ventilator. Ovaj kolektor inovativan je zbog toga što se za izradu apsorbera koriste otpadni materijali – limene konzerve od sokova pa i zbog toga predstavlja ekološki prihvatljivo rješenje.

Na kampu je Dario svoju inovaciju unaprijedio tako što je kolektoru dodao solarni fotonaponski panel i time osigurao napajanje ventilatora električnom energijom. Prvobitna verzija Darijeva kolektora nije imala mogućnost automatske regulacije temperature zraka u prostoriji koja se grije. Na kampu je kolektor spojio sa senzorima topline postavljenima u prostoru koji treba grijati, a koji uz pomoć kontrolera Arduino reguliraju temperaturu prostorije.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solarni kolektor od limenki	0,17	191,00



Dario na radionicama na kampu usavršava svoju inovaciju

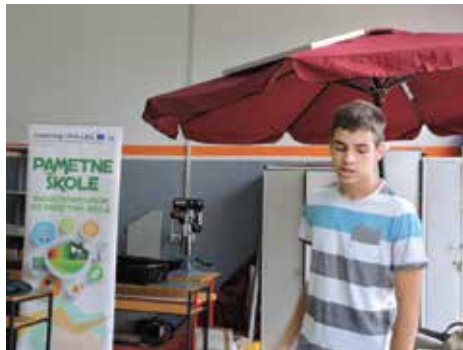
JOSIP BOROZ

Ime i prezime:
Josip Boroz, učenik 8. razreda

Škola:
Osnovna škola „Bogoslav Šulek“
Slavonski Brod, Hrvatska

Mentori:
Stipo Brkić i Mihael Ivanišević

Naziv inovacije:
Vjetrenjača i solarni sustav



Josip Boroz na kampu

Česti boravci u vikendici i na drugim mjestima koja nisu priključena na distributivnu mrežu električne energije motivirali su Josipa Boroza da pronađe alternativni izvor električne energije za takve lokacije. Njegova se inovacija temelji na korištenju kinetičke energije vjetra za dobivanje električne energije.

Josipova ideja koju je prijavio na kamp bila je da napravi prototip vjetrenjače koja bi električnom energijom mogla napajati objekte koji nisu spojeni na distributivnu mrežu električne energije. Na kamp je donio propeler vjetrenjače koji je već napravio, dok je namjeravao na kampu izraditi i preostale dijelove inovacije i spojiti ih u funkcionalnu cjelinu.

Na kampu je Josip napravio cjelokupan prototip svoje inovacije u skladu s prvobitnom idejom. Osim toga, vjetrenjaču je spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom i na taj način značajno povećao njezinu funkcionalnost. Kao rezultat rada na kampu, uz pretvaranje energije vjetra u električnu energiju, Josipova vjetrenjača može i sunčevu energiju pretvarati u električnu energiju. Na kampu je Josip u svoju vjetrenjaču ugradio i USB-izlaz, čime je omogućio da se ona može koristiti i za punjenje mobitela, laptopa i drugih uređaja.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Vjetrenjača i solarni sustav	0,04	46,00



Josip na radionicama na kampu



HASAN HODŽIĆ

Ime i prezime:

Hasan Hodžić, učenik 3. razreda

Škola:

**Mješovita srednja škola Teočak,
Bosna i Hercegovina**

Mentori:

Enver Kurtić i Nasir Ramić

Naziv inovacije:

Solarna sušara

Hasan i njegova solarna sušara na kampu

Hasan Hodžić dolazi iz sredine u kojoj je sušenje voća, povrća i ljekovitog bilja tradicionalno zastupljena djelatnost. Voće, povrće i ljekovito bilje najčešće se suši izlaganjem sunčevoj svjetlosti na otvorenim površinama, što može biti dugotrajan i zbog pojave insekata veoma često i neuspješan proces.

Izučavajući suvremene primjere korištenja obnovljivih izvora energije, Hasan je pronašao način za unaprjeđenje procesa sušenja. Njegova inovacija, solarna sušara, korištenjem sunčeve energije ubrzava proces sušenja i smanjuje rizik od napada insekata. Prema Hasanovim riječima, "solarna sušara potiče proces prirodnog sušenja koji ne šteti okusu voća i nema negativan utjecaj na okoliš".

Inicijalna inovacija koju je Hasan donio na kamp sastojala se od komore, solarnog panela za zagrijavanje zraka i ventilatora. Voće, povrće i ljekovito bilje koje se suši stavlja se u komoru koja je povezana sa solarnim panelom za zagrijavanje zraka. Solarni panel izložen je sunčevoj svjetlosti koja zagrijava zrak u panelu koji se dalje prenosi u komoru. Posredstvom ventilatora zagrijani zrak struji kroz komoru i na taj način suši sadržaj komore. S obzirom na to da se voće, povrće i ljekovito bilje nalazi u zatvorenoj komori, onemogućena je pojava insekata.

Na kampu je Hasan unaprijedio svoju inovaciju tako što je na sušaru spojio kontroler Arduino, koji je omogućio regulaciju strujanja zraka i temperature unutar komore. Osim toga, sušaru je spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom za proizvodnju električne energije koji se sastoji od panela, akumulatora i regulatora napona. Proizvedena električna energija služi za pokretanje ventilatora i kontrolera Arduino. Ovim je Hasanova sušara postala potpuno autonoman uređaj koji ne mora biti priključen na distributivnu mrežu električne energije.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solarna sušara	0,12	132,00



Inicijalna Hasanova sušara



Hasan unaprjeđuje svoju inovaciju na kampu

MATIJA BARIĆ

Ime i prezime:
Matija Barić, učenik 3. razreda

Škola:
Tehnička škola Slavonski Brod,
Hrvatska

Mentori:
Tomislav Šimundić i Mato Kokanović

Naziv inovacije:
Solarna kosilica



Matija (s diplomom) na kampu

Matija Barić odlučio je na veoma zanimljiv način promijeniti način košenja travnatih površina. Shvatio je da se čitav proces može u određenoj mjeri automatizirati te da može koristiti obnovljive izvore energije za pokretanje kosilice pa je izradio nacrt solarne kosilice koji je prijavio za sudjelovanje na kampu mladih inovatora.

Solarna kosilica koju je Matija osmislio sastojala se od solarnog fotonaponskog sustava i kućišta kosilice u koje su smješteni akumulator, tri elektromotora i mikrokontroler Arduino. Na kućište su spojena četiri kotača i nož kosilice. Prikupljanjem sunčeve svjetlosti pomoću solarnog fotonaponskog sustava, sunčeva se energija pretvara u električnu energiju koja služi za pokretanje elektromotora i napajanje mikrokontrolera Arduino. Programiranim Arduinoom pokreće se nož koji je spojen na elektromotor. Na konstrukciju kosilice postavljena su četiri kotača, pri čemu zadnje kotače pokreću elektromotori napajani akumulatorom. Arduino je programiran tako da se kosilicom može upravljati pomoću softverske aplikacije koja između ostalog omogućava da se kosilica programira za određene dimenzije dvorišta ili drugih površina na kojima se koristi.

Na kampu je Matija svoj nacrt pretvorio u prototip solarne kosilice. Napravio je drveno kućište kosilice sa svim pripadajućim dijelovima i spojio ga sa solarnim fotonaponskim sustavom i kontrolerom Arduino. Tako je stvorio funkcionalnu kosilicu koju namjerava i dalje usavršavati.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solarna kosilica	0,04	46,00



Matija na prezentaciji svoje inovacije prije kampa



Michael sa svojim sustavom na kampu

MICHAEL ŽUTIĆ

Ime i prezime:

Michael Žutić, učenik 2. razreda

Škola:

Industrijsko-obrtnička škola
Slavonski Brod, Hrvatska

Mentor:

Đuro Vinković

Naziv inovacije:

Fotonaponski sustav za
praćenje kretanja sunca

U želji da poveća stupanj iskorištenosti sunčeve energije i na taj način smanji potrošnju fosilnih goriva i emisiju štetnih plinova u atmosferu, Michael Žutić osmislio je sustav za praćenje kretanja sunca i tu ideju prijavio na natjecanje mladih inovatora.

Michaelova zamisao bila je napraviti sustav za praćenje sunca koji bi se sastojao od dvaju servomotora montiranih na nosač solarnog fotonaponskog panela, što bi omogućilo kretanje panela i po horizontalnoj i po vertikalnoj osi. Motorima bi se upravljalo pomoću mikroupravljača sa senzorom svjetlosti, koji bi omogućio određivanje optimalnog položaja fotonaponskog panela. Kada se panel izloži sunčevoj svjetlosti, odnosno kada apsorbira sunčevo zračenje, počinje sunčevu energiju pretvarati u električnu.

Na kampu je Michael svoju ideju ostvario. Napravio je sustav za praćenje kretanja sunca koji se sastoji od solarnog fotonaponskog panela, rotatora za satelitsku antenu i analognog senzora koji upravlja rotatorom. S obzirom na to da se primjenom Michaelovog sustava solarni fotonaponski panel postavlja u optimalan položaj u odnosu na sunce, učinkovitost tog panela time se može povećati i za 30 %. Michael je na ovaj sustav spojio i akumulator za skladištenje energije i tako napravio uređaj koji električnu energiju može osigurati i u razdobljima bez sunčevog zračenja.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE
Fotonaponski sustav za praćenje sunca	0,04	46,00



Michael na predavanju svoje inovacije prije kampa

EMINA MANDŽUKIĆ

Ime i prezime:

Emina Mandžukić, učenica 8. razreda

Škola:

**Osnovna škola Tušanj,
Tuzla, Bosna i Hercegovina**

Mentor:

Senad Mulić

Naziv inovacije:

Dvoosni arduino „tracker“



Emina na kampu predstavlja svoju inovaciju

Zbog kretanja sunca statični solarni sustavi ne mogu u potpunosti iskoristiti potencijal solarne energije. Ovisno o položaju sunca tijekom dana stupanj učinkovitosti ovakvih sustava može pasti i ispod 50 %. Stoga se u praksi sve češće primjenjuje i sustav za praćenje položaja sunca („solar-tracker“), uređaj koji fotonaponske panele, reflektore, leće ili druge optičke uređaje usmjerava direktno prema sunčevu zračenju.

Emina Mandžukić za sudjelovanje na kampu prijavila je jedan takav uređaj koji je napravila i koji je temeljila na platformi Arduino. Za izradu svojeg „trackera“ koristila je gotov solarni panel s modulom USB Power koji se koristi za punjenje telefona. Njezin uređaj na sebi ima integriran USB-konektor i USB 5V-punjač za baterije i može se koristiti kao punjač za mobitele ili neke druge prijenosne aparate. Na kutovima solarnog panela postavljene su četiri fotoosjetljive ćelije koje detektiraju i prate kretanje sunca. Ove su ćelije spojene s dvama servomotorima i s programiranom pločicom Arduino Uno, što omogućava praćenje kretanja sunca i po vertikalnoj i po horizontalnoj osi.

Emina je na kampu svoj „tracker“ znatno poboljšala ugradnjom boljih fotoosjetljivih ćelija i jačeg motora za njegovo pokretanje.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Dvoosni arduino „tracker“	0,002	2,00



Emina na radionici na kampu



Emina na predavanjima na kampu



Ibrahim na kampu predstavlja svoju inovaciju

IBRAHIM AVDIĆ

Ime i prezime:

Ibrahim Avdić, učenik 4. razreda

Škola:

**Mješovita srednja škola Gračanica,
Bosna i Hercegovina**

Mentor:

Amila Husić

Naziv inovacije:

Solarni kolektor za zagrijavanje prostora

Ibrahim Avdić na ideju o svojoj inovaciji došao je jer je uočio da se solarni kolektori za zagrijavanje prostora mnogo više koriste u zemljama srednje i sjeverne Europe nego u našim krajevima, iako su klimatski uvjeti u pogledu osunčanosti kod nas mnogo povoljniji. Ibrahimova zamisao bila je da primjenom svoje inovacije poveća iskorištenost besplatne sunčeve energije, koja ujedno nema štetnih posljedica na okolinu. Prema njegovim riječima, „korištenje kolektora dovelo bi do uštede novca za zagrijavanje prostora, a to je i ekološki prihvatljivo rješenje“.

Ibrahim je za sudjelovanje na kampu prijavio solarni kolektor za grijanje prostora koji je napravio od recikliranog materijala. Temelj kolektora čini apsorber solarne energije koji je napravljen od otpadnih praznih limenki. U apsorberu se nalazi zrak koji se zagrijava sunčevom energijom, a koji se zatim uz pomoć ventilatora, za čije je pokretanje nužna električna energija, prebacuje u prostor koji je potrebno zagrijati. Budući da se sunce zimi kreće nisko na horizontu, Ibrahim je predvidio da će se kolektor postavljati na zid postojećih objekata, najčešće vertikalno te će tako dobiti dovoljno sunčeve energije, posebno u jutarnjim satima.

Na kampu je Ibrahim svoju inovaciju unaprijedio na sljedeći način:

1. Kolektoru je dodao solarni fotonaponski panel i tako osigurao napajanje ventilatora električnom energijom. Time je omogućio da se kolektor koristi i u objektima koji nisu priključeni na distributivnu mrežu električne energije. Na ovaj način značajno je povećana ekonomičnost i funkcionalnost ovog sustava za zagrijavanje prostora.

2. Ibrahim je na kamp prijavio kolektor koji nije imao mogućnost automatske regulacije temperature zraka u prostoru koji se grije. Na kampu je kolektor spojio sa sensorima topline, čime je postigao automatsku regulaciju temperature zraka u prostoru koji se grije i ravnomjerno zagrijavanje prostora na željenu temperaturu.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE
Solarni kolektor za zagrijavanje prostora	1,13	1.237,00



Ibrahim na kampu na radionici za praktičan rad

PETAR ILAK

Ime i prezime:
Petar Ilak, učenik 8. razreda

Škola:
Osnovna škola „Antun Mihanović“
Slavonski Brod, Hrvatska

Mentor:
Dinko Nadih

Naziv inovacije:
Solarni indikator otvorenosti prozora



Petar predstavlja svoju inovaciju na kampu

Nakon završetka nastave u školskim učionicama često ostanu otvoreni prozori koje spremači/ce moraju zatvarati, odnosno moraju provjeravati jesu li zatvoreni. Pri tome postoji mogućnost da prozori zaklonjeni zastorima ostanu otvoreni, što dovodi do značajnih gubitaka toplinske energije.

Inovacija Petra Ilaka, solarni indikator otvorenosti prozora, na veoma zanimljiv način rješava ovaj problem. Ovaj uređaj signalizira lokacije otvorenih prozora i mjeri temperaturu u učionicama, što osoblju škole daje informacije o tome koji su prozori otvoreni, odnosno gdje se nalaze mjesta gubitka toplinske energije.

Prvobitna inovacija koju je Petar donio na kamp sastojala se od prozora na čiji je okvir pričvršćen magnetni senzor, a na prozorsko je krilo fiksiran mali magnet. Otvaranjem prozorskog krila senzor detektira odsustvo magnetskog polja te se na signalnomvodu može očitati promjena električnog potencijala. Na okvir prozora Petar je postavio i senzore temperature i vlage u prostoriji u kojoj se prozor nalazi. Senzori su spojeni na mikrokontroler koji ove podatke prikazuje na LCD-zaslonu koji je također pričvršćen na okvir prozora.

Na kampu je Petar na svoj prozor ugradio solarni fotonaponski sustav koji proizvodi električnu energiju potrebnu za rad senzora i mikrokontrolera. Također je ugradio sustav dojava koji pomoću mobilne aplikacije ili softverskog programa korisniku daje informacije o temperaturi i vlažnosti školskih prostorija te lokacijama otvorenih prozora. Ovim je poboljšanjima dobio učinkovit solarni indikator otvorenosti prozora koji poboljšava sustav upravljanja energijom i školama, smanjuje gubitke toplinske energije i olakšava rad spremačima/cama i domarima/cama.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE
Solarni indikator otvorenosti prozora	0,04	46,00



Petar na kampu unaprjeđuje svoju inovaciju



MAID HASKIĆ

Ime i prezime:
Maid Haskić, učenik 8. razreda

Škola:
Osnovna škola „Edhem Mulabdić“
Gradačac, Bosna i Hercegovina

Mentor:
Nermin Biberkić

Naziv inovacije:
Super Solarko

Maid na kampu sa svojim „Super Solarkom“

Maid Haskić počeo je izrađivati svoju solarnu sušaru u želji da pomogne svojoj baki u procesu sušenja povrća. U veoma kratkom razdoblju Maid je od početne inačice svoje solarne sušare napravio višenamjenski uređaj koji je nazvao „Super Solarko“.

Inovacija koju je Maid donio na kamp sastojala se od komore čije su tri strane napravljene od stirodura, dok je strana koja se izlaže sunčevoj svjetlosti prekrivena staklom. Na komoru je Maid ugradio ventilator koji regulira strujanje zraka u komori.

Ovisno o tome čime napunimo komoru, „Super Solarko“ može služiti za:

- zagrijavanje vode,
- pročišćavanje vode destilacijom,
- sušenje voća, povrća, ljekovitog i začinskog bilja i
- hidroponski uzgoj povrća, cvijeća i sadnog materijala.

Na ovaj jednostavan način Maid je napravio višenamjenski uređaj idealan za poljoprivredne proizvođače i domaćinstva. Upotrebom „Super Solarka“ moguće je na jako praktičan način sušiti voće, povrće i ljekovito bilje, grijati i pročišćavati vodu te vršiti hidroponski uzgoj povrća, cvijeća i sadnica povrća.

Na kampu je Maid na „Super Solarka“ ugradio senzor temperature te mikrokontroler koji omogućava regulaciju temperature zraka unutar komore i brzinu rada ventilatora. Osim toga, svoj je uređaj spojio i s fotonaponskim sustavom za proizvodnju električne energije i tako dobio uređaj koji radi i na mjestima na kojima nema priključaka na distributivnu mrežu električne energije.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Super Solarko	0,32	350,00



Maid (lijevo) na radionici na kampu

ROKO LUKENDA

Ime i prezime:
Roko Lukenda, učenik 8. razreda

Škola:
Osnovna škola „Vladimir Nazor“
Slavonski Brod, Hrvatska

Mentor:
Josip Lukač

Naziv inovacije:
Pametna solarna kanta za smeće



Roko na kampu predstavlja svoju inovaciju

Promatrajući tvrtke koje se bave odlaganjem otpada, Roko Lukenda osmislio je pametnu kantu za prikupljanje smeća. Uočio je da u procesu prikupljanja otpada vozila komunalnih tvrtki na odlagališta često dolaze poluprazna jer pri polasku na teren ne raspolažu podacima o popunjenosti pojedinačnih kanti za smeće. Roko je došao na ideju kako da proces prikupljanja otpada napravi učinkovitijim i smanji troškove goriva komunalnih vozila te omogući bolju raspodjelu radnih zadataka unutar tvrtki.

Rokova inovacija, pametna solarna kanta za smeće, uređaj je koji komunalnim tvrtkama šalje informacije o lokaciji kante i stupnju njezine napunjenosti otpadom. Njegova je zamisao da se na cijelom području djelovanja neke komunalne tvrtke postave pametne kante za smeće koje bi obavještavale komunalnu tvrtku o razini svoje popunjenosti otpadom. Prikupljene bi se informacije koristile za optimalno raspoređivanje vozila i radnika/ca. Time bi se smanjili troškovi goriva jer vozila više ne bi poluprazna odlazila na odlagališta, a radnici i radnice učinkovitije bi obavljali/e svoje poslove.

Komunalna vozila veliki su potrošači fosilnih goriva. Potrošnja tih goriva primjenom Rokove inovacije smanjila bi se, a time bi se smanjila i emisija štetnih plinova u atmosferu. Ova činjenica inovaciju čini ekološki prihvatljivom i poželjnom.

Na kampu je Roko svoju ideju proveo u djelo. Napravio je kantu za smeće u koju je smjestio senzore koji mjere količinu otpada unutar kante i kontroler Arduino koji podatke iz kante obrađuje i šalje ih korisniku. Na uređaj je pripojio i solarni fotonaponski sustav, koji proizvodi električnu energiju potrebnu za rad senzora i kontrolera Arduino.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Pametna solarna kanta za smeće	0,001	12,00



Roko sudjeluje na radionicama na kampu



Muamer predstavlja svoju inovaciju na kampu

MUAMER MRKOVIĆ

Ime i prezime:

Muamer Mrković, učenik 3. razreda

Škola:

Mješovita srednja škola

Doboj Istok, Bosna i Hercegovina

Mentor:

Adnan Šišić

Naziv inovacije:

OluX kišnica-generator

Korištenje obnovljivih izvora energije doprinosi očuvanju okoliša, a u skorijoj budućnosti ovi izvori energije morat će postati dominantni u odnosu na fosilna goriva. Jedan je od najzastupljenijih obnovljivih izvora energije i energija vode. Muamer Mrković osmislio je zanimljiv način korištenja vode kao izvora za dobivanje električne energije. Njegova inovacija koju je nazvao „OluX kišnica-generator“ energiju kišnice pretvara u električnu energiju.

Muamer je na kamp došao s maketom oluka u koji je ugrađena turbina. Turbina je spojena s generatorom koji se nalazi s vanjske strane oluka. Kišnica koja prolazi kroz oluk pokreće turbinu i to je princip na kojem se temelji proces proizvodnje električne energije. Muamer mašta o omasovljenju korištenja svog Oluxa, odnosno o tome da se u svaki oluk postavi turbina i tako poveća proizvodnja električne energije u zgradama.

Na kampu je Muamer svoju inovaciju unaprijedio ugradnjom jače i bolje turbine. Zatim je Olux spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom za proizvodnju električne energije. Time je ovaj uređaj prilagodio i za korištenje u područjima u kojima padaline nisu tako česte i tako značajno povećao njegovu primjenu. Muamerov rad na kampu rezultirao je uređajem koji za vrijeme kišnih dana može proizvoditi električnu energiju koristeći energiju kišnice i pomoću solarnog fotonaponskog sustava tijekom sunčanih dana.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Olux kišnica-generator	0,04	45,00



Muamer (u zelenoj majici) na radionici na kampu

OMER TERZIĆ

Ime i prezime:
Omer Terzić, učenik 8. razreda

Škola:
Osnovna škola „Hasan Kikić“
Gradačac, Bosna i Hercegovina

Mentor:
Dino Isanović

Naziv inovacije:
Asistent loženja



Omer predstavlja svoju inovaciju na kampu

Na području s kojeg dolazi Omer Terzić najveći broj domaćinstava, institucija i tvrtki za dobivanje toplinske energije za grijanje prostora koristi ugljen. Pri tome loženje na ugljen zahtijeva stalnu provjeru količine ugljena u kotlu. S obzirom na to da Omerov otac radi kao ložičar na više lokacija, Omer je primijetio da njegov otac previše svojeg vremena i energije potroši kako bi provjerio količinu ugljena u sustavima grijanja u objektima u kojima loži pa je ovu inovaciju koju je nazvao „asistent loženja“ napravio kako bi svojem ocu olakšao svakodnevni rad.

Omer je na kamp donio uređaj temeljen na platformi Arduino, koji se sastoji od senzora za mjerenje temperature i pločice Arduino povezane s dvjema LED-diodama, crvenom i zelenom. Omer je Arduino programirao tako da korisnika obavještava je li temperatura unutar sustava veća ili manja od zadane. Asistent loženja uz pomoć senzora koji se postavlja na radijatore mjeri temperaturu vode u sustavu grijanja. Ovisno o programiranoj zadanoj temperaturi, pali se LED-dioda odgovarajuće boje. Svjetljenje zelene diode pokazuje da je temperatura vode veća od zadane, a crvene da je temperatura manja od zadane, odnosno da u kotao treba dodati još odgovarajuću količinu ugljena.

Na kampu je Omer svojem asistentu grijanja dodao i senzor za mjerenje temperature u prostoru koji se grije i time omogućio da korisnik uređaja dobiva informacije i o temperaturi prostora koji se grije. Zatim je na pločicu Arduino ugradio Wi-Fi-čip koji internetom podatke šalje na korisnikovo računalo ili korisnikov mobilni uređaj. Pored toga, svoj je uređaj spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom koji proizvodi električnu energiju potrebnu za pokretanje platforme Arduino.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Asistent loženja	0,04	46,00



Omerova inovacija predstavljena na kampu



Stjepan Begić predstavlja svoj solarni dehidrator

STJEPAN BEGIĆ

Ime i prezime:

Stjepan Begić, učenik 6. razreda

Škola:

**Osnovna škola "Ivan Meštrović"
Vrpolje, Hrvatska**

Mentor:

Milan Rendulić

Naziv inovacije:

Solarni dehidrator

Stjepan Begić osmislio je uređaj koji korištenjem sunčeve energije ubrzava proces sušenja voća, povrća i ljekovitog bilja. Njegov solarni dehidrator uređaj je koji za nekoliko dana može osušiti par kilograma voća, povrća ili ljekovitog bilja.

Stjepan je sve dijelove dehidratora napravio od otpadnih materijala – kućišta računala, ventilatora za hlađenje stolnih računala, drvenih letvica i slično. Njegov dehidrator sastoji se od komore koja je s gornje strane prekrivena staklom akumulatora i ventilatora. Voće, povrće ili ljekovito bilje stavlja se u komoru izloženu sunčevoj svjetlosti, gdje se suši djelovanjem efekta staklenika. Ventilator koji je sastavni dio komore služi za izbacivanje vlage i reguliranje temperature zraka u komori, a akumulator služi za napajanje ventilatora električnom energijom.

Na kampu je Stjepan na svoj dehidrator ugradio i mikrokontroler Arduino, koji je omogućio regulaciju brzine rada ventilatora, a time i mogućnost kontrole vlažnosti i temperature zraka u komori. Dehidrator je spojio i sa solarnim fotonaponskim sustavom za proizvodnju električne energije, što omogućava da se i ventilator i kontroler Arduino napajaju električnom energijom proizvedenom korištenjem sunčeve svjetlosti. Na ovaj način Stjepan je napravio dehidrator koji se može koristiti na mjestima koja nemaju mogućnost priključka na distributivnu mrežu električne energije.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solarni dehidrator	0,13	144,00



Stjepan na kampu unaprjeđuje svoj dehidrator

SALKO UŽIČANIN

Ime i prezime:
Salko Užičanin, učenik 3. razreda

Škola:
Gimnazija Živinice,
Bosna i Hercegovina

Mentori:
Muljka Hamzagić i Emir Huseinović

Naziv inovacije:
Solar Heat



Salko na kampu predstavlja svoju inovaciju

Želeći smanjiti zagađenost zraka u svojem gradu, Salko Užičanin napravio je sustav grijanja koji je nazvao „Solar Heat“. Ova inovacija predstavlja alternativu klasičnim sustavima grijanja koji koriste ugljen i druge vrste fosilnih goriva, a koji se u Salkovom okruženju najčešće koriste. Uređaj „Solar Heat“ temelji se na korištenju obnovljivih izvora energije, tj. sunčeve svjetlosne energije koju pretvara u toplinsku energiju pa je potpuno okolišno prihvatljiv jer u svojem radu ne proizvodi nikakve opasne i štetne materije i ne zagađuje okoliš.

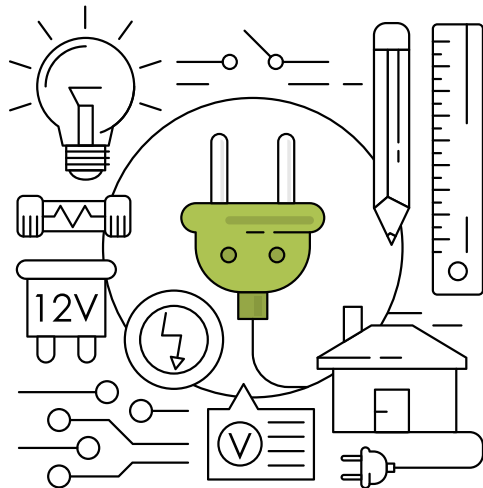
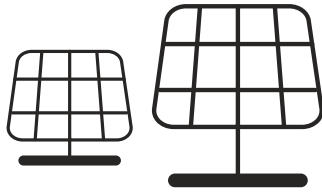
Salkov sustav „Solar Heat“ sastoji se od ostakljenog solarnog kolektora, sustava za dovod i sustava za odvod zraka. Kolektor je sastavljen od triju dijelova: aluminijskog rama, osnove i ostakljenog dijela. Sustav za dovod zraka sastoji se od ventilatora kojim se zrak iz prostora koji treba zagrijati cijevima ubacuje u ovaj solarni kolektor. Sunčeve zrake padaju na kolektor čiji apsorber upija sunčevu toplinsku energiju. Zrak doveden u kolektor prolazi kroz apsorber i tako se zagrijava. Iz kolektora se zagrijani zrak vraća u prostorije koje se griju, uz pomoć sustava za odvod zraka koji se sastoji od ventilatora koji zagrijani zrak cijevima vraća u prostoriju koju treba zagrijati.

Na kampu je Salko svoj uređaj spojio sa solarnim fotonaponskim sustavom za proizvodnju električne energije koji pokreće ventilatore, čime je čitav sustav postao potpuno energetski autonoman i okolišno prihvatljiv. Salko je svoj „Solar heat“ spojio i s kontrolerom Arduino, što budućim korisnicima ove inovacije omogućuje kontrolu temperature prostora koji se zagrijava.

Naziv inovacije	Instalirana snaga (kW)	Energija proizvedena iz OIE (kWh/god)
Solar Heat	0,30	326,00



Salko na kampu unaprjeđuje svoju inovaciju



Grafički dizajn:
UNDO design studio Tuzla

Tisak:
ACT Printlab d. o. o., Čakovec

Lektura:
Alkemist studio d. o. o., Zagreb

ISBN-10 953-6214-57-1
ISBN-13 978-953-6214-57-0
EAN 9789536214570

Zagreb, ožujak 2019. godine

Tiskano u 600 primjeraka

Projekt se realizira uz financijsku podršku
Interreg IPA Programa prekogranične suradnje
Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora 2014-2020.
Program sufinanciraju Europska Unija, Ured za udruge Vlade Republike
Hrvatske i Nacionalna zaklada za razvoj civilnog društva.

