



**BALKANS
GROW**

green resilient organic wisdom



Co-funded by
the European Union

GRADIVO ZA USPOSABLJANJE

MODUL 3

KMETOVANJE ZA PRIHODNOST: ŽIVALI V AGROEKOSISTEMIH – VLOGA ŽIVALI PRI OBNAVLJANJU TAL IN TRAJNOSTNEM KMETIJSTVU



NASLOV

BalkansGrow gradivo za usposabljanje - Module 3: "Kmetovanje za prihodnost: živali v agroekosistemih – vloga živali pri obnavljanju tal in trajnostnem kmetijstvu"

KOORDINACIJA PROJEKTA ERASMUS+ BALKANSGROW

Univerza v Mariboru

UREJANJE IN KOORDINACIJA DOKUMENTA

Associació Cultural CRESOL

AVTORJI

Isis Torales (Associació Cultural CRESOL)

José Segarra (Associació Cultural CRESOL)

Imane Ouadi (Associació Cultural CRESOL)

RECENZIJ

Marina Tosheska; Gjorgjija Gagaleski (LAG AGRO LIDER)

Ivan Marković; Milica Jaramaz (CSO, Centre for Vocational Education)

Polona Šprajc (FOV, UM)

Zorana Markovic; Petar Knežević (CRNVO)

Enida Bogdani; Julia Çekrezi (KUTIA)

Erina Disho; Ana Mino ("Mihal Shahini" VET School)

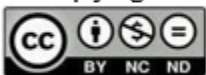
Romina Kaldas (Meraki Projectes)

DATUM IZDAJE

Junij 2026

FINANCIRANJE

Evropska izvajalska agencija za izobraževanje in kulturo (EACEA), program Erasmus+, Evropska unija.

Projekt	Green Resilient Organic Wisdom
Akronim	BALKANSGROW
Številka projekta	101242707
Ključni ukrep	ERASMUS-EDU-2025-CB-VET (Krepitev zmogljivosti na področju poklicnega izobraževanja in usposabljanja (PIU))
Copyright  Avtorske pravice	© Partnerji konzorcija BALKANSGROW, 2026. To gradivo je odprtokodno in vsebuje izvirno, še neobjavljeno delo, razen kjer je jasno navedeno drugače. Ustrezno priznanje predhodno objavljenega gradiva in dela drugih avtorjev je zagotovljeno z ustreznim navajanjem virov, citiranjem ali obojim. Razmnoževanje je dovoljeno pod pogojem, da je naveden vir.
 Co-funded by the European Union	Financira Evropska unija. Izražena stališča in mnenja so izključno stališča avtorja(-ev) in ne odražajo nujno stališč Evropske unije ali Evropske izvajalske agencije za izobraževanje in kulturo (EACEA). Zanje ne moreta biti odgovorna niti Evropska unija niti EACEA.



KAZALO

To učno gradivo je del priročnika, sestavljenega iz šestih modulov, ki je bil razvit v okviru projekta BalkansGrow. Služi kot praktični vodnik, namenjen podpori strokovnjakom in izobraževalcem pri poučevanju trajnostnega kmetovanja. Ta specifični modul obravnava naslednje teme:

1. Uvod	3
2. Kmetovanje za prihodnost: Živali v agroekosistemi	5
2.1. Ključni pojmi	5
2.2. Trenutno stanje in izzivi	6
2.3. Najboljše prakse in metodologije	8
2.4. Študije primerov	10
2.4.1. Integrirani mediteranski agrozozdno-pašniški model (Španija)	11
2.4.2. Projekt trajnostne paše Three Rivers (Kitajska)	12
2.4.3. Upravljanje živinorejskih odpadkov (Kitajska, Tajski in Vietnam)	14
2.5. Uporabna orodja in viri	15
2.6. Praktične aktivnosti	17
2.6.1. Simulacija načrtovanja pašnih parcel in obdobja okrevanja	17
2.6.2. Vrednotenje živalskega gnoja: od odpadka do izboljševalca tal	18
2.6.3. Načrtovanje »živega koridorja«: sinergija agrozozdno-pašniškega sistema	19
3. Zaključek	21
4. Slovar pojmov	23
Literatura	26
Priloge	28
1. Pretok ekosistemskih storitev	28
2. Biološko upravljanje živalskega gnoja	29



1. Uvod

Glavni namen tega modula je temeljito na novo opredeliti vlogo živine v kmetijski krajini ter preiti z modela, ki živali obravnava kot izolirane proizvodne enote, na model, v katerem se uporabljajo kot aktivni biološki katalizatorji za obnovo ekosistemov. Po navedbah Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM (2026) živali niso zgolj proizvodne dobrine, temveč ključna orodja za povečevanje rodovitnosti tal in njihove odpornosti. Ta učna enota presega obravnavo interakcij med rastlinami in tlemi iz prejšnjih modulov ter raziskuje, kako živali s svojim gibanjem in izločki poganjajo kroženje hranil in ogljika, ki predstavlja temelj resnično regenerativnega agroekosistema.

Ta modul obravnava izziv biofizične razdrobljenosti na kmetiji. Na podlagi koncepta »sindroma silosov«, predstavljenega v Modulu 2, ta učna enota posebej preučuje, kako je pretirano ločevanje rastlinske in živinorejske pridelave povzročilo, da je pomemben vir rodovitnosti – živalski gnoj – postal pomemben okoljski onesnaževalec in problem ravnanja z odpadki. Kot navajajo Thornton idr. (2018), mešani sistemi rastlinske in živinorejske pridelave predstavljajo temelj svetovne pridelave na malih kmetijah, vendar so pogosto slabo upravljani, kar vodi v prekomerno pašo in zbijanje tal. S ponovno vključitvijo živali prek regenerativnega upravljanja lahko pridelovalci sklenejo kroženje hranil ter učinkovito nadomestijo draga gnojila na osnovi fosilnih goriv z notranjimi biološkimi viri rodovitnosti.

Po zaključku tega modula bo izvajalec usposabljanja pridobil specifična tehnična znanja in spretnosti za:

- Uvajanje sistemov načrtovane paše: obvladovanje modelov, kot sta holistično upravljanje ali racionalna paša po Voisinu, ki uporabljata visoko gostoto živali za krajša časovna obdobja, ki jim sledijo dolga obdobja okrevanja, da imajo rastline dovolj koreninskih zalog za ponovno bujno rast.
- Optimizacijo kroženja hranil: uporabo živine za upravljanje pokrovnih posevkov in vračanje organske snovi neposredno v tla prek gnoja, za katerega Thornton idr. (2018) navajajo, da zagotavlja 15 % vnosa dušika za svetovno rastlinsko pridelavo.



- Upravljanje vpliva živali kot orodja za obnovo: spoznavanje, kako lahko usmerjeni »vpliv živali« – teptanje in biološka stimulacija površine tal – razbije talno skorjo, poveča infiltracijo vode in pospeši humifikacijo organskih ostankov.

V okviru trajnostnega kmetijstva ta modul upravljanje živine postavlja kot ključno sredstvo za blaženje podnebnih sprememb (prek vezave ogljika v tla) in prilagajanje nanje (z oblikovanjem odpornejših pašnikov). Za balkansko regijo so takšni integrirani sistemi strateškega pomena. Gorska topografija regije in strma pobočja pogosto onemogočajo ekonomsko in ekološko upravičeno mehanizirano rastlinsko pridelavo, kar vodi v obsežno opuščanje podeželja. Ta modul prikazuje, kako lahko regenerativni živinorejski sistemi oživijo ta opuščena višinska območja in jih spremenijo v produktivne ponore ogljika, ki varujejo regionalni vodni krog.

Modul 3 tako predstavlja biološki pogon učne serije BalkansGrow. Neposredno nadgrajuje temelje o tleh in podnebju, vzpostavljene v Modulu 2 (Boljše kmetovanje: tla, podnebje in rastline), z vključitvijo živali kot manjkajočega člana, ki pospešuje regeneracijo tal. Ta modul zagotavlja biofizikalne rezultate – kot so hranilno bogato meso, mleko in obnovljena zemljišča – ki bodo vključeni v trajnostne vrednostne verige, obravnavane v Modulu 4 (Holistično upravljanje: preoblikovanje dobavnih verig), ter v širšo profesionalizacijo sektorja, predstavljeno v Modulu 5 (Digitalni marketing) in Modulu 6 (Management v agrosektorju).



2. Kmetovanje za prihodnost: Živali v agroekosistemi

2.1. Ključni pojmi

Tehnična osnova za vključevanje živali v agroekosisteme temelji na temeljni spremembi pogleda na živinorejo – od obravnavanja živali kot izoliranih proizvodnih enot do njihove uporabe kot glavnih nosilcev notranje biološke rodovitnosti. Po navedbah Thorntona idr. (2018) je najprimernejši okvir za takšno vključevanje mešani sistem rastlinske in živinorejske pridelave, ki je opredeljen kot sistem, v katerem več kot 10 % suhe snovi v krmi za živali izvira iz stranskih proizvodov rastlinske pridelave ali kjer več kot 10 % skupne vrednosti proizvodnje izhaja iz dejavnosti, ki niso povezane z živinorejo. V okviru tega sistema teoretično osnovo trajnosti predstavlja sinergija kroženja hranil in ogljika, ki učinkovito odpravlja biofizično razdrobljenost, značilno za konvencionalno kmetijstvo. Kot navaja FAO (2014), pri ločenem upravljanju rastlinske in živinorejske pridelave nastane »sindrom silosov«, pri katerem specializirana rastlinska pridelava izčrpava hranila v tleh, specializirana živinoreja pa ustvarja presežke gnoja, ki postanejo okoljski onesnaževalec. S ponovno vključitvijo živali lahko pridelovalci sklenejo kroženje hranil; Thornton idr. (2018) poudarjajo, da živina prek gnoja zagotavlja približno 15 % svetovnega vnosa dušika za rastlinsko pridelavo. Ko se živali pasejo neposredno na zemljišču, hkrati opravljajo funkcije spravila, predelave in razporejanja rodovitnosti, kar bistveno zmanjšuje potrebe kmetije po zunanjih virih energije in kapitala (Gràcia idr., 2021; FAO, 2018).

Osrednji koncept tega obnovitvenega modela je tehnična izvedba načrtovane paše, ki vključuje metodologije, kot sta holistično upravljanje ali racionalna paša po Voisinu. Ti sistemi temeljijo na poglobljenem razumevanju vedenja živali in ekofiziologije ponovne rasti pašnikov ter uporabljajo visoko gostoto živali v zelo kratkih obdobjih, ki jim sledijo dolga obdobja okrevanja (Gràcia idr., 2021). Temeljno znanstveno načelo je, da je prekomerna paša predvsem funkcija časa in ne števila živali. Kot poudarja Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREA (2026), živali, ki ostanejo na isti parceli predolgo ali se vrnejo, še preden si rastline popolnoma opomorejo, objedajo ponovno zraslo vegetacijo, kar izčrpava koreninske zaloge in zmanjšuje zaloge ogljika v tleh. Poleg tega je vloga živine pri vezavi ogljika eden ključnih stebrov podnebno pametnega kmetijstva. Čeprav so prežvekovalci povezani z emisijami metana iz prebave, lahko dobro upravljani trajni pašniki te emisije izravnajo s spodbujanjem hitre



rasti rastlin, ki prenašajo atmosferski ogljik v talni profil (Thornton idr., 2018; FAO, 2014). Po navedbah Gràcie idr. (2021) je »vračanje snovi« v tla prek živali – z gnojem in poteptano vegetacijo – biološko učinkovitejše od mehanskega zastiranja, saj prebavni trakt živali organsko snov obogati s koristnimi mikroorganizmi, kar pospešuje proces humifikacije, potreben za oblikovanje stabilne strukture tal.

Mehanska in biološka stimulacija, ki jo zagotavlja čreda, se strokovno označuje kot vpliv živali (animal impact). Gre za teptanje tal in odlaganje izločkov, ki ob ustreznem upravljanju s kratkotrajnim pašnim režimom z visoko gostoto živali prispevata k razbijanju površinske skorje ter omogočata učinkovitejše vključevanje organske snovi v tla (Gràcia idr., 2021). Ta koncept je še posebej pomemben za balkansko regijo, kjer strma gorska topografija pogosto onemogoča ekološko in ekonomsko upravičeno mehansko obdelavo tal ali košnjo. V takšnih razmerah živina deluje kot »biološka mehanizacija«, saj upravlja vegetacijo in ohranja zdravje tal na območjih, kjer traktorji ne morejo delovati. S tem prispeva k preprečevanju opuščanja podeželja ter zmanjšuje tveganje za gozdne požare z odstranjevanjem podrasti (RegAgri4Europe, 2022; Gràcia idr., 2021). Vsi ti koncepti se združujejo v agrogozdno-pašniškem sistemu, integriranem pristopu, ki ga FAO (2014) in Gràcia idr. (2021) opisujejo kot proizvodni model, ki povezuje drevesa, živino in rastlinsko pridelavo z namenom vzpostavitve krožnega toka hranil ter krepitev ekoloških sinergij. Z obravnavanjem živali kot orodja za obnovo lahko pridelovalci preidejo na model, v katerem biološko upravljanje nadomešča odvisnost od kemičnih sredstev ter ustvarja kmetijo, ki je hkrati produktivna in odporna na podnebne spremembe.

2.2. Trenutno stanje in izzivi

Živinorejski sektor se trenutno nahaja na kritični prelomnici, za katero je značilen paradoks visoke proizvodne vrednosti in sistemske neučinkovitosti znotraj širšega agroekosistema. Po navedbah Thorntona idr. (2018) mešani sistemi rastlinske in živinorejske pridelave predstavljajo temelj svetovne pridelave na malih kmetijah, saj obsegajo približno 2,5 milijarde hektarjev ter zagotavljajo več kot 90 % svetovne proizvodnje mleka in 80 % mesa prežvekovalcev. Vendar je zgodovinski razvoj teh sistemov zaznamoval pojav, ki ga FAO (2014) opredeljuje kot »sindrom silosov«, pri katerem se rastlinska in živinorejska pridelava upravljata ločeno. Ta biofizična razdrobljenost je živalski gnoj – ključni dejavnik rodovitnosti tal – spremenila v



pomemben vir onesnaževanja. Trenutno gnoj, ki ostaja na pašnikih, prispeva 16 % svetovnih emisij toplogrednih plinov iz kmetijstva, medtem ko enterična fermentacija pri prežvekovalcih predstavlja dodatnih 40 % teh emisij (FAO, 2018).

Kmetje in podeželske skupnosti se soočajo z neposrednimi okoljskimi pritiski, saj podnebne spremembe neposredno vplivajo na fiziologijo živali in razpoložljivost krme. FAO (2018) pojasnjuje, da naraščajoče temperature povzročajo toplotni stres, ki zmanjšuje vnos krme, znižuje stopnjo brejosti in povečuje smrtnost živali. Hkrati večja spremenljivost padavin zmanjšuje količino in kakovost pašnikov, zaradi česar so kmetje v regijah, kot je Balkan, prisiljeni uporabljati drago zunanjo krmo ali pa tvegajo prekomerno pašo na preostalih zemljiščih (Thornton idr., 2018; Gràcia idr., 2021). Takšna degradacija je še posebej izrazita v gorskem svetu Balkana, kjer Gràcia idr. (2021) in RegAgri4Europe (2022) ugotavljajo, da je pomanjkanje donosnega in integriranega upravljanja povzročilo obsežno opuščanje podeželja. Posledično se povečuje tveganje za gozdne požare, saj gozdna podrast ni več nadzorovana s pašo čred, kar vodi v začaran krog ekološkega in družbenega nazadovanja (Gràcia idr., 2021).

S socialno-ekonomskega vidika prehod na obnovitveno upravljanje živinoreje ovirajo pomembne strukturne in finančne ovire. Ena ključnih ovir je začetni upad produktivnosti in prihodkov v obdobju prehoda. Kot prikazujejo FAO (2018) ter Gràcia idr. (2021), se pridelovalci, ki prehajajo s kontinuirane na načrtovano pašo, pogosto soočijo z začetnim zmanjšanjem proizvodnje, saj morajo prilagoditi obremenitev pašnikov z živalmi in počakati, da se obnovijo biološke funkcije tal ter pašne ruše. Poleg tega so začetni stroški naložb v ključno regenerativno infrastrukturo – kot so premične ograje, napajališča na sončno energijo in objekti za rejo živali – pogosto previsoki za male kmete, ki nimajo dostopa do formalnih virov financiranja (Thornton idr., 2018; FAO, 2018). Te izzive dodatno zaostruje negotovost glede zemljiške posesti. FAO (2018) poudarja, da kmetje brez dolgoročnih in varnih pravic do uporabe zemljišč praviloma niso pripravljeni vlagati v večletni proces obnove pašnikov, katerega koristi postanejo opazne šele po več sezonah.

Nazadnje obstaja izrazita vrzel v znanju in spretnostih tako med pridelovalci kot tudi med izobraževalci glede upravljanja živali kot »biološke mehanizacije«. RegAgri4Europe (2022) opozarja, da se obstoječe poklicno izobraževanje pogosto



osredotoča na intenzivne reje z visokimi vložki in zaprtimi sistemi, namesto na kompleksno ekofiziologijo ponovne rasti pašnikov in vpliv živali na ekosistem. Številne svetovalne službe so še vedno premalo financirane in nimajo dovolj specifičnega strokovnega znanja za svetovanje na področju načrtovane paše ali integriranih agrogozdno-pašniških sistemov (FAO, 2018; Thornton idr., 2018). Zaradi pomanjkanja tehničnega znanja lahko tudi kmetje, ki so pripravljeni spremeniti način gospodarjenja, nenamerno povzročijo dodatno degradacijo zaradi neustreznega časovnega načrtovanja paše ali nepravilnega ravnanja z gnojem. Posledično se dušik izgublja v obliki didušikovega oksida, namesto da bi se vključil v prehranjevalni splet tal (Thornton idr., 2018; FAO, 2018).

2.3. Najboljše prakse in metodologije

Izvajanje najboljših praks za vključevanje živali v agroekosisteme temelji na upravljanju živine kot aktivnega biološkega dejavnika zdravja tal in kroženja hranil. Po navedbah Gràcie idr. (2021) je osrednja metodologija za to vključevanje prehod z ekstenzivne, nenadzorovane paše na intenzivno nadzorovano načrtovano pašo. Ta tehnični pristop uporablja »vpliv živali« – koncentrirano mehansko in biološko stimulacijo tal – za razbijanje površinske skorje ter vključevanje organske snovi v tla, kar je pri dolgoročnem izboljševanju rodovitnosti bistveno učinkovitejše od mehanske obdelave tal (Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM, 2026; Gràcia idr., 2021).

Primarna priporočena tehnika je načrtovana paša, ki vključuje modele, kot sta holistično upravljanje ali racionalna paša po Voisinu. Kot pojasnjujejo Gràcia idr. (2021), ti modeli temeljijo na načelu visoke gostote živali v zelo kratkih časovnih obdobjih (pogosto le od 12 do 24 ur na posamezni parceli), ki jim sledijo dolga obdobja okrevanja. Takšen pristop zagotavlja, da živali zaužijejo krmo v obdobju njene največje hranilne vrednosti, hkrati pa jim preprečuje objedanje ponovno zrasle vegetacije, ki bi sicer izčrpala koreninske zaloge rastlin in zmanjšala zaloge ogljika v tleh (Thornton idr., 2018; Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM, 2026).

Druga pomembna tehnika je integrirano upravljanje z živalskim gnojem. FAO (2018) in Thornton idr. (2018) poudarjajo, da gnoja ne smemo obravnavati kot odpadek, temveč kot biološki dodatek z visoko vrednostjo. Učinkovite metodologije vključujejo hitro vključevanje gnoja v prehranjevalni splet tal ali nadzorovano kompostiranje



oziroma fermentacijo (na primer metoda Bokashi), s čimer se stabilizira dušik ter zmanjšajo emisije metana in didušikovega oksida (FAO, 2018; Gràcia idr., 2021). Poleg tega se priporoča agrogozdno-pašniška integracija, pri kateri se živina uporablja za upravljanje pokrovnih posevkov v sadovnjakih ali za odstranjevanje gozdne podrasti, s čimer se vzpostavlja krožno gospodarjenje s hranili znotraj kmetije (Gràcia idr., 2021; Soussana idr., 2015).

V skladu s tehničnimi okviri, ki jih predstavljajo Gràcia idr. (2021) ter Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM (2026), lahko metodološki postopek za izvajanje načrtovane paše vključuje naslednje korake:

1. **Analiza krajine in priprava izhodiščnega načrta:** Pridelovalci morajo najprej določiti skupno razpoložljivo količino krme ter opredeliti »optimalno obdobje počitka« za rastlinske vrste, značilne za posamezno območje.
2. **Vzpostavitev infrastrukture:** Zemljišče se razdeli na stalne ali polstalne pašne parcele z uporabo premičnih električnih ograj (Gràcia idr., 2021; FAO, 2018). Vzpostaviti je treba tudi sistem za distribucijo vode (npr. premična napajališča in cevi), ki živalim omogoča dostop do vode na vsaki parceli, ne da bi se morale vračati na osrednjo napajalno točko. S tem se preprečujeta zbijanje tal in kopičenje hranil na najbolj obremenjenih območjih (Gràcia idr., 2021).
3. **Določitev gostote živali in časovnega razporeda paše:** Živali se združijo v čredo z visoko gostoto. Dolžina bivanja na posamezni parceli je odvisna od hitrosti rasti rastlin. V obdobjih hitre rasti (spomladi) se čreda premika hitreje, medtem ko je v obdobjih počasne rasti (poleti oziroma pozimi) potrebno podaljšati čas do ponovne vrnitve na isto parcelo – običajno s približno 25 dni spomladi na 60–70 dni poleti (Gràcia idr., 2021).
4. **Spremljanje vpliva živali in ponovne rasti rastlin:** Pridelovalci spremljajo površino tal zaradi ocene »vpliva živali« (poteptani rastlinski ostanki) ter zagotavljajo, da nobena rastlina med enim pašnim ciklom ni objedena dvakrat (Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM, 2026).
5. **Vključevanje zaporednih čred:** V naprednejših sistemih se uporablja model »vodilna–sledilna čreda«, pri katerem živali z večjimi prehranskimi potrebami (npr. krave molznice) najprej popasejo najkakovostnejšo krmo, nato pa jim



sledijo živali z nižjimi prehranskimi potrebami (npr. govedo za pitanje ali ovce), ki popasejo preostalo biomaso (Gràcia idr., 2021).

V balkanski regiji so te metodologije strateško prilagojene posebnim izzivom gorske topografije in opuščanja podeželja.

- **Obnova visokogorskih pašnikov:** Na strmih pobočjih Balkana, kjer mehanska košnja ni mogoča, je mogoče ovce in govedo vključiti v sistem rotacijske paše za obnovo degradiranih travnišč. Thornton idr. (2018) ter Bozkurt in Kaya (2011) poudarjajo, da rotacijska paša na hribovitih pašnikih (podobnih balkanskemu reliefu) bistveno izboljšuje proizvodne rezultate živali in stabilnost tal v primerjavi s klasično neprekinjeno pašo, saj omogoča rastlinam ohranjanje globokega koreninskega sistema, ki preprečuje erozijo na pobočjih.
- **Agrogozdno-pašniški sistemi za preprečevanje požarov:** Ker se številne balkanske kmetije nahajajo ob gozdnih robovih, se lahko živina uporablja kot »biološka mehanizacija« za upravljanje gozdne podrasti (Gràcia idr., 2021). S pašo goveda ali koz na teh območjih v poletnih mesecih, ko je rast vegetacije počasnejša, pridelovalci zmanjšujejo količino gorljive biomase, kar predstavlja učinkovit ukrep za zmanjševanje tveganja gozdnih požarov, hkrati pa prispevajo k gnojenju gozdnih tal (Gràcia idr., 2021).
- **Integrirani sistemi sadovnjakov in pašnikov:** Za pridelovalce sadja na Balkanu uvedba ovac za upravljanje žive talne odeje med sadnimi drevesi nadomešča mehansko odstranjevanje plevela in uporabo sintetičnih gnojil. Kot navajajo Gràcia idr. (2021), drevesa zagotavljajo senco, ki zmanjšuje toplotni stres živali med vse pogostejšimi vročinskimi valovi (prilagajanje), ovce pa prispevajo k notranji rodovitnosti tal (produktivnost) in spodbujajo skladiščenje ogljika v tleh (blaženje podnebnih sprememb), s čimer hkrati uresničujejo vse tri stebre podnebno pametnega kmetijstva.

2.4. Študije primerov

Naslednje študije primerov prikazujejo tehnično in socialno-ekonomsko vključevanje živali kot orodij za obnovo ekosistemov. Ti primeri ponazarjajo, kako lahko prehod z razdrobljenih proizvodnih sistemov na integrirane sisteme, ki povezujejo živali, rastline



in tla, prispeva k reševanju okoljskih izzivov ter hkrati izboljša življenjske razmere kmetov.

2.4.1. Integrirani mediteranski agrogozdno-pašniški model (Španija)¹

• Ozadje

Po navedbah Gràcie idr. (2021) ta študija primera prikazuje izvajanje sistema Polyfarming v sredozemski gorski regiji Španije. Za to območje so značilna opuščena višinska zemljišča in strma pobočja, ki imajo enake ekološke in družbene ranljivosti kot balkanska regija. Model temelji na celostnem povezovanju gozda, živinoreje in rastlinske pridelave ter obravnava čredo kot mobilno enoto za obnovo ekosistemov in ne kot statično proizvodno enoto.

• Ugotovljeni problem

Glavni problem je bilo sistematično opuščanje gorskih kmetij, kar je povzročilo nenadzorovano razraščanje gozdne podrasti in znatno povečanje tveganja za gozdne požare. Hkrati je ločevanje živinoreje od zemljišč povzročilo zmanjševanje rodovitnosti pašnikov zaradi pomanjkanja vračanja hranil, visoki stroški zunanje krme pa so kmetovanje na malih kmetijah naredili ekonomsko nevzdržno.

• Izvedena rešitev

Rešitev je temeljila na uporabi živine kot »biološke mehanizacije«. Pridelovalci so uvedli načrtovano pašo, pri kateri so govedo in koze v poletnem obdobju usmerjali na območja z gozdno podrastjo, da bi odstranili odvečno biomaso in zmanjšali količino gorljivega materiala. Poleg tega je sistem v sadovnjakih uporabljal model paše »vodilna–sledilna čreda«, pri katerem so krave molznice najprej popasle najkakovostnejšo krmo, nato pa je sledilo govedo za pitanje, ki je popaslo preostalo biomaso. Sistem je bil podprt z namestitvijo premičnih napajališč in električnih ograj, ki so omogočile enakomerno razporeditev vpliva živali (gnoj in teptanje) po celotnem območju.

¹ Podatki za to študijo primera so bili pridobljeni iz Gràcie idr. (2021).



• Rezultati

Izvajanje tega integriranega modela je privedlo do občutnega zmanjšanja tveganja za gozdne požare in znatnega znižanja stroškov zunanjega gnojenja. Z neposrednim vračanjem organske snovi v tla prek usmerjene paše je kmetija v treh letih skoraj podvojila vsebnost organske snovi v tleh ter zemljišča preoblikovala v produktiven ponor ogljika. Poleg tega je senca, ki so jo zagotavljala drevesa v integriranem sistemu, zmanjšala toplotni stres živali in s tem prispevala k doseganju ciljev prilagajanja podnebnim spremembam v okviru podnebno pametnega kmetijstva.

• Pridobljene izkušnje

Ključna ugotovitev je, da je živina najučinkovitejše orodje za upravljanje krajine na območjih, kjer mehanski posegi niso mogoči. Uspeh je odvisen predvsem od ustreznega upravljanja časa (obdobji počitka pašnikov) in ne od števila živali. Povezovanje živali z gozdnimi in sadjarskimi sistemi ustvarja krožno gospodarjenje na ravni kmetije ter pomaga premostiti začetni upad prihodkov v obdobju prehoda na regenerativno upravljanje.

2.4.2. Projekt trajnostne paše Three Rivers (Kitajska)²

• Ozadje

Ta mednarodna študija primera se osredotoča na provinco Qinghai na Kitajskem, visokogorsko območje, kjer sta reja jakov in ovac glavni vir preživetja lokalnega prebivalstva. Namen projekta je bil z uporabo na dokazih temelječega trajnostnega upravljanja odpraviti obsežno degradacijo travnišč v tej regiji.

• Ugotovljeni problem

Projekt je pokazal, da je bilo 38 % pašnih površin močno degradiranih zaradi neprekinjene preobremenitve pašnikov z živino in neustreznega upravljanja. To je povzročilo zmanjšanje biotske raznovrstnosti ter znatno izgubo ogljika v tleh. Brez

² Podatki za to študijo primera so bili pridobljeni iz FAO (2014b).



ustreznega ukrepanja so se rejci znašli v začaranem krogu revščine, saj se je sposobnost zemljišč za prehranjevanje živali zmanjševala, zaradi česar so postajali vse bolj ranljivi za podnebne spremembe in ekstremne vremenske pojave.

• Izvedena rešitev

Izvedena rešitev je obsegala sklop regenerativnih pašnih praks, usmerjenih v usklajevanje intenzivnosti paše s ponovno rastjo rastlin. Med ukrepi so bili vzpostavitev ograjenih pašnih parcel za zagotavljanje dovolj dolgih obdobj okrevanja ter uvedba zimskih hlevov in izboljšane prehrane živali za zaščito njihovega zdravja v zahtevnih zimskih razmerah. Pomembna tehnična inovacija je bila uporaba biogeokemijskih modelov za spremljanje zaloga ogljika v tleh, kar je projektu omogočilo pridobitev finančnih sredstev na prostovoljnem trgu ogljika za kritje začetnih stroškov prehoda.

• Rezultati

Projekt je pokazal povprečni letni potencial zmanjšanja emisij v višini 63.000 ton ekvivalenta CO₂ na leto zaradi povečane vezave ogljika v tleh. Poleg blaženja podnebnih sprememb je obnova »spužvastega sistema« travišč bistveno povečala sposobnost zadrževanja vode v tleh, zaradi česar so pašniki postali odpornejši proti suši in so hkrati izboljšali skupni proizvodni potencial čred jakov in ovac.

• Pridobljene izkušnje

Projekt Three Rivers dokazuje, da so trgi ogljika lahko učinkovito orodje za financiranje prehoda na regenerativno upravljanje živinoreje. Hkrati pa je najpomembnejša ugotovitev projekta, da so rejci pripravljeni sprejeti nove prakse le, če te prinašajo neposredne gospodarske koristi, kot so večja prireja mleka in mesa. S tem se ustvarja sinergija med blaženjem podnebnih sprememb in razvojem podeželja.



2.4.3. Upravljanje živinorejskih odpadkov (Kitajska, Tajska in Vietnam)³

• Ozadje

Ta regionalni projekt je obravnaval okoljske vplive hitro rastočega živinorejskega sektorja v vzhodni Aziji. Kot navaja FAO (2014b), sta rast prebivalstva in urbanizacija v teh državah povzročili močno povečanje povpraševanja po proizvodih živalskega izvora, kar je privedlo do razvoja obsežne intenzivne živinorejske proizvodnje.

• Ugotovljeni problem

Projekt je predstavil strateški okvir za upravljanje živinorejskih odpadkov (Livestock Waste Management – LWM), ki je poudarjal recikliranje hranil. Rešitev je vključevala uvedbo novih zasnov za približno 500.000 mest za rejo prašičev z vključitvijo tehnologij, kot so anaerobni digestorji za proizvodnjo bioenergije in kompostarne za stabilizacijo gnoja, namenjenega uporabi kot gnojilo za rastlinsko pridelavo. To je bilo podprto z nacionalnim prostorskim načrtovanjem, katerega cilj je bil umeščanje živinorejskih obratov na območja, kjer je mogoče odpadne snovi učinkoviteje vračati na kmetijska zemljišča.

• Izvedena rešitev

Izvedena rešitev je temeljila na uvedbi sistema upravljanja živinorejskih odpadkov, ki omogoča učinkovito kroženje hranil. Projekt je vključeval uporabo anaerobnih digestorjev za predelavo živalskih odpadkov v bioplin, vzpostavitev kompostarn za stabilizacijo gnoja ter uporabo pridobljenega organskega gnojila v rastlinski pridelavi. Poleg tega je prostorsko načrtovanje omogočilo ustrežnejšo razporeditev živinorejskih obratov, tako da se hranila iz odpadnih snovi učinkovito vračajo na kmetijska zemljišča in se zmanjšujejo negativni vplivi na okolje.

• Rezultati

Projekt je uspešno zmanjšal negativne vplive na zdravje ljudi in okolje, predvsem na lokalna vodna telesa, hkrati pa zmanjšal emisije toplogrednih plinov, ki nastajajo pri skladiščenju gnoja. Prihodki upravičencev so se povečali, saj so kmetje lahko

³ Podatki za to študijo primera temeljijo na informacijah, ki jih navaja FAO (2014b).



nadomestili draga sintetična gnojila s stabiliziranimi organskimi hranili ter uporabljali bioplin kot brezplačen vir energije. Projekt je spodbudil tudi sodelovanje med različnimi institucijami in prispeval k oblikovanju sklopa »Kodeksov ravnanja« za trajnostno prašičerejo.

• Pridobljene izkušnje

Ta študija primera kaže, da živinorejski odpadki postanejo »problem« le takrat, ko je sistem razdrobljen. Z uporabo ustreznih tehničnih rešitev za sklenitev kroženja hranil postane upravljanje z gnojem eden ključnih stebrov tako blaženja podnebnih sprememb kot tudi povečanja produktivnosti. Za širšo uvedbo teh obnovitvenih tehnologij je bilo bistveno povezovanje financiranja zasebnega sektorja z državnimi standardi glede izpustov.

2.5. Uporabna orodja in viri

Tehnično vključevanje živali v obnovitvene agroekosisteme omogoča širok nabor operativnih orodij in digitalnih virov. Ta gradiva zagotavljajo znanstveni okvir za prehod s konvencionalne živinorejske proizvodnje na model, v katerem živali delujejo kot glavni nosilci notranje biološke rodovitnosti.

Sodobno regenerativno upravljanje uporablja podatkovno podprte tehnologije za spremljanje kompleksnih interakcij med živalmi in okoljem. Po navedbah FAO (2018) so daljinsko zaznavanje in satelitsko pridobljeni podatki – zlasti normalizirani diferenčni vegetacijski indeks (NDVI) – ključni za spremljanje razpoložljivosti krme in napovedovanje tveganja pogina živali med ekstremnimi vremenskimi dogodki. Ta orodja pridelovalcem omogočajo sprotno prilagajanje intenzivnosti paše in preprečevanje prekomerne paše, še preden do nje pride. Na operativni ravni FAO (2018) izpostavlja električne ograje na sončno energijo kot tehnološko rešitev z velikim učinkom in nizkimi stroški za natančno uravnavanje pašnega pritiska v sistemih načrtovane paše. Za upravljanje hranil anaerobni digestorji omogočajo pretvorbo živalskih odpadkov v bioenergijo, hkrati pa stabilizirajo hranila za uporabo kot visokokakovostni izboljševalci tal. Poleg tega se, kot je opisano v primerih dobrih praks FAO (2014b), biogeokemijski modeli danes uporabljajo za ocenjevanje sprememb



zalog ogljika v traviščih, kar predstavlja stroškovno učinkovito alternativo neposrednim laboratorijskim meritvam za pridelovalce, ki želijo pridobiti sredstva iz okoljskih finančnih mehanizmov. Za podporo odločanju na ravni črede simulacijska orodja, kot je LIVSIM (Livestock Simulator), modelirajo živinorejsko proizvodnjo na podlagi genetskega potenciala posameznih pasem in vnosa krme ter kmetom omogočajo oceno vplivov različnih podnebnih in prehranskih scenarijev (Thornton idr., 2018).

Celoviti tehnični postopki za upravljanje živine kot orodja za obnovo ekosistemov so predstavljeni v temeljnih priročnikih. Priročnik Climate-Smart Agriculture Sourcebook (FAO, 2013) podaja globalna načela za upravljanje živinoreje in pašnih zemljišč ter opredeljuje ukrepe, ki prinašajo »trojno korist« na področju prehranske varnosti, prilagajanja podnebnim spremembam in njihovega blaženja. Za praktično izobraževanje na terenu je osrednji vir Priročnik za usposabljanje o podnebno pametnem kmetijstvu (FAO, 2018), namenjen predvsem kmetijskim svetovalcem, saj združuje teoretična izhodišča s praktičnimi vajami s področja upravljanja gnoja in pašnikov. Za uporabnike v gorskih območjih Priročnik za sistem Polyfarming (Gràcia idr., 2021) vsebuje podrobne protokole za izvajanje integriranih agrogozdno-pašniških sistemov, s posebnim poudarkom na uporabi živine za upravljanje gozdne podrasti in gnojenje sadovnjakov. Poleg tega je Priročnik PICSA (Participatory Integrated Climate Services for Agriculture) priznan kot pomemben vir za povezovanje zgodovinskih podnebnih podatkov s participativnim načrtovanjem na ravni kmetije, s čimer izboljšuje strategije vlaganj v živinorejo (Thornton idr., 2018).

Integrirane digitalne platforme pridelovalcem omogočajo uporabo simulacijskih orodij za vrednotenje gospodarskih in ekoloških učinkov vključevanja živali v agroekosisteme. Capalbo idr. (2018) izpostavljajo platformo AgBiz Logic™, ki vključuje posebne module, kot je AgBizClimate za napovedovanje vpliva temperaturnih sprememb na pridelke, ter AgBizEnvironment za kvantificiranje sprememb vezave ogljika v tleh in emisij toplogrednih plinov. Za strokovni razvoj RegAgri4Europe (2022) ponuja Virtual Learning Platform, ki predstavlja osrednje vozlišče za poklicno usposabljanje in vključuje specializirane vsebine o celostnem upravljanju paše ter obnovi živih tal. Globalni profili podnebnih tveganj, ki jih uporabljajo te platforme, pogosto temeljijo na podatkih portala World Bank Climate Change Knowledge Portal, ki zagotavlja lokacijsko specifične informacije, pomembne za načrtovanje lokalnih ukrepov prilagajanja.



Strateško obvladovanje tveganj in prenos znanja podpirajo različni praktični mehanizmi. Indeksno osnovano zavarovanje živine (Index-Based Livestock Insurance – IBLI), kot ga opisujejo Carter idr. (2018) in Thornton idr. (2018), zagotavlja finančno varnost rejcem z uporabo satelitskih indeksov, ki sprožijo izplačila, kadar razpoložljivost krme pade pod kritično mejo, s čimer preprečujejo izgubo živine, ki pogosto sledi sušnim obdobjem. Za širšo uvedbo teh praks se uporabljajo kmetijske poljske šole (Farmer Field Schools – FFS) in specializirane skupine rejcev mlečne živine kot spodbujevalni mehanizmi kmetijskega svetovanja, namenjeni spodbujanju uporabe podnebno pametnih praks krmljenja in reje (FAO, 2018). Poleg tega so danes na voljo tudi metodologije za obračunavanje ogljika, potrjene za trajnostno upravljanje travnišč, ki skupinam rejcev pomagajo organizirati upravljanje naravnih virov in pridobiti dostop do mednarodnih okoljskih trgov (FAO, 2014b).

2.6. Praktične aktivnosti

Naslednje praktične aktivnosti so zasnovane tako, da premostijo vrzel med teoretičnimi načeli sinergij med živalmi, rastlinami in tlemi ter njihovo tehnično uporabo v praksi. Osredotočajo se na upravljanje časa, vpliva živali in kroženja hranil znotraj obnovitvenih živinorejskih sistemov.

2.6.1. Simulacija načrtovanja pašnih parcel in obdobj okrevanja

• Cilj

Usposobiti izvajalce usposabljanja in pridelovalce za načrtovanje sistema rotacijske paše, ki upošteva ekofiziologijo ponovne rasti rastlin ter preprečuje degradacijo tal in izgubo ogljika, ki ju povzroča neprekinjena paša.

• Potrebni materiali

Topografski zemljevidi lokalne kmetije (po možnosti z razgibanim reliefom, podobnim balkanskemu), prosojni papir ali digitalna orodja za kartiranje, tehnične specifikacije premičnih električnih ograj ter »merila za rast krme« (Forage Growth Rulers), ki prikazujejo sezonske hitrosti rasti travnih vrst, značilnih za posamezno regijo.



- **Navodila po korakih s časovno razporeditvijo**

1. **Izračun »optimalnega obdobja počitka« (20 min):** Izvajalec pojasni, da je prekomerna paša predvsem posledica časa in ne števila živali. Na podlagi tehničnih podatkov Gràcie idr. (2021) udeleženci določijo potrebna obdobja okrevanja za lokalne rastlinske vrste spomladi (obdobje hitre rasti) in poleti (obdobje počasnejše rasti).
2. **Načrtovanje infrastrukture (40 min):** Udeleženci v manjših skupinah razdelijo zemljevid degradiranega hribovitega območja na najmanj 30 pašnih parcel. Oblikovati morajo tudi sistem distribucije vode, ki z uporabo premičnih napajališč zagotavlja dostop do vode na vsaki parceli, tako da »vpliv živali« ni skoncentriran le na enem območju.
3. **Priprava pašnega koledarja (40 min):** Skupine pripravijo načrt rotacije paše. Izračunati morajo, koliko dni čreda ostane na posamezni parceli (npr. 1 dan) ter zagotoviti, da čas do ponovne vrnitve na isto parcelo ustreza predhodno določenemu obdobju okrevanja, ki omogoča obnovo koreninskih zalog rastlin.
4. **Medsebojno vrednotenje (20 min):** Skupine si izmenjajo pripravljene načrte in ocenijo logiko sistema oskrbe z vodo ter načrtovanih obdobji počitka, pri čemer prepoznajo morebitna ozka grla pri premikanju živali.

- **Merila za vrednotenje**

Udeleženci morajo pripraviti načrt, ki zagotavlja, da nobena rastlina ni objedena drugič, preden se obnovijo njene koreninske zaloge, ter prikazuje učinkovit sistem dostopa do vode za vse pašne parcele.

2.6.2. Vrednotenje živalskega gnoja: od odpadka do izboljševalca tal

- **Cilj**

Obvladati tehnične postopke stabilizacije živalskega gnoja za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov ter hkrati povečati rodovitnost tal z uporabo aerobne fermentacije.

- **Potrebni materiali**



Vzorci svežega živalskega gnoja, pripravljenega Bokashi komposta ali zrelega komposta, pH-lističi, termometri ter informativni listi »Manure Management Factsheets« iz priročnika FAO (2018).

- **Navodila po korakih s časovno razporeditvijo**

1. **Prepoznavanje emisij (20 min):** Na podlagi okvira podnebno pametnega kmetijstva (Climate-Smart Agriculture – CSA), predstavljenega v FAO (2018), izvajalec prikaže, kako svež gnoj, ki ostane v odprtih gnojnih jamah, izgublja dušik v obliki didušikovega oksida (N_2O).
2. **Senzorična analiza (30 min):** Udeleženci primerjajo svež gnoj s stabiliziranim organskim gnojilom (npr. Bokashi). Ocenjujejo vonj, temperaturo in vsebnost vlage z uporabo »preizkusa stiska« (angl. *punch test*), pri katerem z ročnim stiskanjem materiala preverijo ustrezno stopnjo vlažnosti.
3. **»Recept za stabilizacijo« (30 min):** Udeleženci pripravijo protokol za stabilizacijo gnoja na lokalni kmetiji ter izberejo med hitro fermentacijo (Bokashi) ali klasičnim kompostiranjem glede na razpoložljive materiale, kot so slama, bioogljje ali gozdni mikroorganizmi.
4. **Skupna razprava (10 min):** Razprava o tem, kako biološko upravljanje gnoja zmanjšuje potrebo po uporabi sintetičnih dušikovih gnojil in s tem prispeva k uresničevanju stebra »produktivnosti« podnebno pametnega kmetijstva (CSA).

- **Merila za vrednotenje**

Udeleženci pravilno prepoznajo značilnosti stabilizirane organske snovi (prijeten vonj po gozdnih tleh in jantarna barva) ter pojasnijo tehnične postopke za zmanjšanje izgub metana in didušikovega oksida med skladiščenjem gnoja.

2.6.3. Načrtovanje »živega koridorja«: sinergija agrogozdno-pašniškega sistema

Uporabiti načela agrogozdno-pašniške integracije za izboljšanje dobrobiti živali (prilagajanje podnebnim spremembam) in povečanje vezave ogljika v tleh (blaženje podnebnih sprememb).



- **Potrebni materiali**

Veliki listi za tablo (flipchart), barvni flomastri ter »kartice združljivosti«, ki vsebujejo seznam regionalnih balkanskih drevesnih vrst (npr. hrast, kostanj, sadno drevje) in zahtev posameznih vrst živine.

- **Navodila po korakih s časovno razporeditvijo**

1. **Predstavitev sinergij (20 min):** Izvajalec pojasni, kako drevesa zagotavljajo senco, ki zmanjšuje toplotni stres pri živalih (prilagajanje), medtem ko živali prispevajo k usmerjenemu vračanju hranil v tla in upravljanju podrasti (produktivnost).
2. **Naloga preoblikovanja (60 min):** Skupine vzamejo za izhodišče običajen balkanski sadovnjak ali gozdni rob ter ga preoblikujejo v agrogozdno-pašniški sistem. Načrtovati morajo »žive koridorje«, po katerih se živali pasejo med vrstami dreves ali upravljajo gozdna tla z namenom zmanjšanja požarne ogroženosti.
3. **Izračun učinkov (30 min):** Na podlagi podatkov FAO (2014) skupine ocenijo potencial povečanja zalog ogljika v tleh, ki ga omogoča kombinacija globokega koreninskega sistema dreves in rotacijskega vpliva živali.
4. **Predstavitev (10 min):** Vsaka skupina predstavi svoj »živi koridor« ter pojasni, kako takšna integracija prispeva k večji odpornosti kmetije na ekstremne vročinske valove, napovedane za regijo.

- **Merila za vrednotenje**

Pripravljena zasnova mora prikazati učinkovito integracijo, pri kateri upravljanje živine neposredno prispeva k zdravju in produktivnosti lesnatih rastlinskih vrst, hkrati pa živali ščiti pred podnebnim stresom.



3. Zaključek

Tehnična analiza, predstavljena v tem modulu, vzpostavlja temeljni premik v razumevanju vloge živinoreje: živali je treba obravnavati ne več kot izolirane »proizvodne enote«, temveč kot aktivne biološke katalizatorje za obnovo ekosistemov. Ključna ugotovitev tega modula je, da je zgodovinsko ločevanje rastlinske pridelave in živinoreje – pogosto označeno kot »sindrom silosov« – povzročilo sistemsko neučinkovitost in degradacijo okolja (FAO, 2014). S ponovno vključitvijo živali v agroekosistem lahko pridelovalci sklenejo kroženje hranil ter živalski gnoj uporabijo kot dragocen vir rodovitnosti, ki danes zagotavlja približno 15 % svetovnega vnosa dušika za rastlinsko pridelavo (Thornton idr., 2018). Tehnično jedro te preobrazbe predstavlja načrtovana paša (npr. holistično upravljanje ali racionalna paša po Voisinu), ki temelji na znanstvenem načelu, da je prekomerna paša predvsem posledica časa in ne števila živali (Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM, 2026). Če se živali upravljajo z visoko gostoto v kratkih časovnih obdobjih, ki jim sledijo dolga obdobja okrevanja, spodbujajo hitro ponovno rast trajnih trav, učinkovito prenašajo atmosferski ogljik v talni profil ter prispevajo k oblikovanju stabilne organske snovi v tleh (Gràcia idr., 2021; Thornton idr., 2018).

Praktični pomen teh strategij je za balkansko regijo izjemno velik. Zahtevna gorska topografija pogosto onemogoča uporabo mehanske obdelave, kar vodi v opuščanje podeželja in povečano tveganje za gozdne požare zaradi nenadzorovane gozdne podrasti (Gràcia idr., 2021; RegAgri4Europe, 2022). Ta modul je pokazal, da lahko živina deluje kot »biološka mehanizacija«, ki ohranja produktivnost na območjih, nedostopnih za traktorje, ter hkrati predstavlja učinkovito tehnično rešitev za zmanjševanje požarne ogroženosti (Gràcia idr., 2021). Poleg tega vključevanje živali v agrozgozno-pašniške sisteme uresničuje vse tri stebre podnebno pametnega kmetijstva (Climate-Smart Agriculture – CSA): povečuje produktivnost z notranjo biološko rodovitnostjo, krepi prilagajanje podnebnim spremembam z zagotavljanjem sence, ki zmanjšuje toplotni stres živali, ter prispeva k blaženju podnebnih sprememb z vezavo ogljika v tleh (FAO, 2018; Gràcia idr., 2021).

Pridobljeno znanje lahko udeleženci takoj uporabijo pri diagnostiki stanja na terenu in načrtovanju ustreznih rešitev. To vključuje sposobnost določanja »optimalnega obdobja počitka« za regionalne pašnike, s čimer zagotovijo, da se črede premaknejo,



še preden objedajo ponovno zraslo vegetacijo, ki izčrpava koreninske zaloge rastlin (Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAF, 2026; Gràcia idr., 2021). Pridelovalci in izvajalci usposabljanj so tako usposobljeni za načrtovanje sistemov rotacijske paše z uporabo premičnih ograj in premičnih napajališč, ki omogočajo enakomerno razporeditev »vpliva živali« na degradiranih zemljiščih (Gràcia idr., 2021). Poleg tega obvladovanje biološkega upravljanja gnoja – z uporabo stabilizacijskih tehnik, kot sta Bokashi ali kompostiranje – omogoča zmanjšanje emisij toplogrednih plinov ter hkrati ustvarjanje kakovostnega izboljševalca tal, ki obnavlja prehranjevalni splet tal (FAO, 2018; Gràcia idr., 2021). Ti biološki učinki in obnovljena zemljišča predstavljajo temeljne biofizikalne vire za Modul 4: Holistično upravljanje: preoblikovanje dobavnih verig, v katerem bo obravnavano vključevanje teh regenerativnih proizvodov v trajnostne in gospodarsko uspešne vrednostne verige.



4. Slovar pojmov

- **Agrogozdno-pašniški sistem:** pomeni integriran pristop upravljanja, ki na istem zemljišču združuje drevesa, živino in rastlinsko pridelavo z namenom čim večjega izkoriščanja ekoloških sinergij, na primer z uporabo živali za upravljanje gozdne podrasti ali gnojenje sadovnjakov.
- **Vpliv živali (Animal Impact):** pomeni koncentrirano mehansko in biološko stimulacijo površine tal, ki nastane zaradi teptanja, gibanja in odlaganja izločkov črede z visoko gostoto živali ter prispeva k razbijanju površinske skorje in vključevanju organske snovi v tla.
- **Biološka mehanizacija:** pomeni strateško uporabo živine za izvajanje nalog upravljanja krajine (na primer odstranjevanje vegetacije ali ohranjanje zdravja tal) na območjih, kjer mehanska mehanizacija, kot so traktorji, ne more delovati, kar je še posebej pomembno na strmih gorskih območjih Balkana.
- **Bokashi:** pomeni fermentirano organsko gnojilo, pridobljeno s hitro aerobno delno razgradnjo organskih ostankov s pomočjo posebnih mikroorganizmov. Pogosto se uporablja kot tehnika za stabilizacijo gnoja in izboljšanje rodovitnosti tal.
- **Vezava ogljika:** pomeni proces, pri katerem se ogljikov dioksid iz ozračja odstrani in shrani v dolgoročne zaloge, kot so lesna biomasa ali stabilna organska snov v tleh. Ta proces pogosto pospešujejo dobro upravljeni trajni pašniki.
- **Ponor ogljika:** pomeni vsak naravni mehanizem ali rezervoar, kot sta rastoč gozd ali regenerativni sistem tal, ki učinkovito odstranjuje toplogredne pline iz ozračja in jih dolgoročno skladišči.
- **Enterična fermentacija:** pomeni naravni prebavni proces pri prežvekovalcih (na primer govedu in ovcah), pri katerem kot stranski produkt nastaja metan. Te emisije je mogoče bistveno zmanjšati z zagotavljanjem kakovostnejše in lažje prebavljive krme.
- **Humifikacija:** pomeni biološki proces, ki ga pogosto pospešuje »predobdelava« organske snovi v prebavnem traktu živali in pri katerem se organski ostanki pretvorijo v stabilen humus, kar izboljšuje strukturo tal in povečuje dolgoročne zaloge ogljika.



- **Integrirano upravljanje z živalskim gnojem:** pomeni strateško ravnanje z živalskimi odpadki z namenom sklenitve kroženja hranil. Vključuje stabilizacijo gnoja s kompostiranjem ali nadzorovano fermentacijo, da se zmanjšajo izgube dušika v obliki didušikovega oksida.
- **Mešani sistemi rastlinske in živinorejske pridelave:** pomenijo proizvodne modele, pri katerih se rastlinska pridelava in živinoreja izvajata na isti kmetiji, kar omogoča učinkovito izmenjavo virov, kot sta uporaba gnoja za gnojenje in rastlinskih ostankov za krmo.
- **Kroženje hranil:** pomeni krožni tok hranil znotraj agroekosistema, v katerem živina in rastlinska pridelava medsebojno podpirata produktivnost ter nadomeščata zunanje sintetične vložke z notranjimi biološkimi viri rodovitnosti.
- **Optimalno obdobje počitka:** pomeni ključno fazo ponovne rasti pašne ruše, ko rastline obnovijo koreninske zaloge in dosežejo uravnoteženo hranilno vrednost, kar predstavlja idealen trenutek za ponovno pašo.
- **Prekomerna paša:** pomeni pojav, ki je predvsem posledica časa in ne števila živali, pri katerem živali ostanejo na pašni parceli predolgo ali se nanjo vrnejo prezgodaj, zaradi česar objedajo ponovno zraslo vegetacijo in izčrpavajo koreninske zaloge rastlin.
- **Načrtovana paša:** pomeni metodologijo upravljanja (na primer holistično upravljanje ali racionalna paša po Voisinu), ki uporablja visoko gostoto živali v kratkih časovnih obdobjih, ki jim sledijo dolga obdobja okrevanja, s ciljem spodbujanja bujne rasti rastlin in obnove zdravja tal.
- **Obdobje okrevanja:** pomeni nujno časovno obdobje, v katerem mora pašnik ostati brez živali, da rastline dosežejo fazo največje rasti in obnovijo koreninske zaloge pred naslednjo pašo.
- **Sindrom silosov:** pomeni tehnično in institucionalno razdrobljenost, ki nastane zaradi pretiranega ločevanja rastlinske pridelave, živinoreje in gozdarstva, zaradi česar se potencialni viri spremenijo v odpadke in povzročajo okoljske konflikte.



- **Gostota naseljenosti živali (Stocking Density):** pomeni koncentracijo določenega števila živali na določeni površini zemljišča v določenem času. V sistemih načrtovane paše se uporablja kot orodje za zagotavljanje enakomernega vpliva živali na tla in preprečevanje selektivne paše.



Literatura

Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM. (2026). *Criterios que definen la agricultura regenerativa, consensuados por el colectivo practicante y científico ibérico*. CREAM.

Bozkurt, Y. & Kaya, I. (2011). Effect of two different grazing systems on the performance of beef cattle grazing on hilly rangeland conditions. *Journal of Applied Animal Research*, 39(2), 94–96.

Capalbo, S. M., Seavert, C., Antle, J. M., Way, J., & Houston, L. (2018). Understanding tradeoffs in the context of farm-scale impacts: An application of decision-support tools for assessing climate smart agriculture. In L. Lipper, N. McCarthy, D. Zilberman, S. Asfaw, & G. Branca (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 173–197). Springer.

Carter, M. R., Janzen, S. A., & Stoeffler, Q. (2018). Can insurance help manage climate risk and food insecurity? Evidence from the pastoral regions of East Africa. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 201–227). Springer.

FAO. (2013). *Climate-smart agriculture sourcebook*. Rome.

FAO. (2014). *Building a common vision for sustainable food and agriculture: Principles and approaches*. Rome.

FAO. (2014b). *FAO success stories on climate-smart agriculture*. Rome.

FAO. (2018). *Climate-smart agriculture training manual: A reference manual for agricultural extension agents*. Rome.

Gràcia, M., Broncano, M. J., & Retana, J. (2021). *Manual para el diseño e implementación de un modelo agroalimentario regenerativo: el sistema Polyfarming*. CREAM.

RegAgri4Europe. (2022). *Policy Recommendations: Upgrading the agricultural sector with skills in regenerative agriculture*.

Soussana, J.-F., Dumont, B., & Lecomte, P. (2015). Integration with livestock. In *Agroecology for food security and nutrition*. FAO.



Spratt, E., Cibils, A. F., Utsumi, S., & Estell, R. E. (2021). *Regenerative grazing as a win-win-win management strategy*. *Journal of Soil and Water Conservation*, 76(1), 15A–23A. <https://doi.org/10.2489/jswc.2021.1209A>.

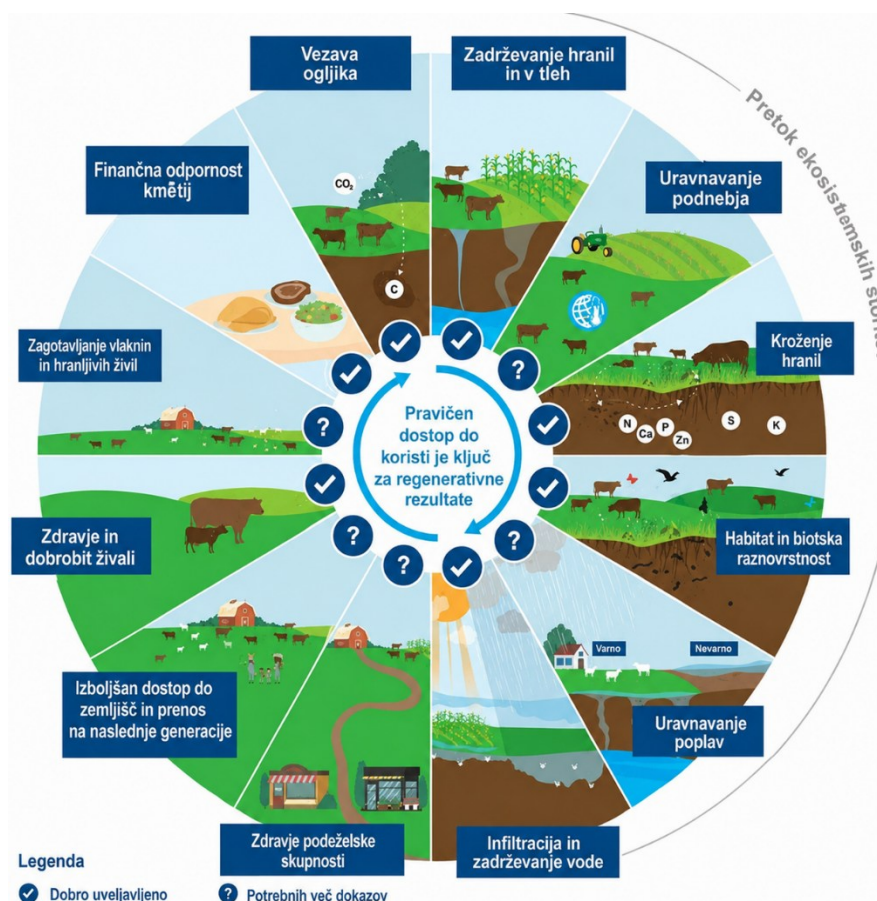
Thornton, P. K., Rosenstock, T., Förch, W., Lamanna, C., Bell, P., Henderson, B., & Herrero, M. (2018). A qualitative evaluation of CSA options in mixed crop-livestock systems in developing countries. In L. Lipper, N. McCarthy, D. Zilberman, S. Asfaw, & G. Branca (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 385–423). Springer.



Priloge

1. Pretok ekosistemskih storitev

Prikaz na sliki 1, prirejen po Spratt idr. (2021), ponazarja regenerativno pašo kot komponento regenerativnega kmetijstva, ki prinaša »trojno korist« (win-win-win). Ta pristop uporablja načela zdravja tal in prilagodljive strategije upravljanja živinoreje za povečanje donosnosti kmetij, izboljšanje zdravja ljudi in ekosistemov ter krepitev odpornosti prehranskih sistemov. Z vključevanjem načrtovane paše v naravne ekološke procese regenerativna paša prispeva k bolj zdravim tlam, večji biotski raznovrstnosti, boljšemu zadrževanju vode in večji odpornosti na podnebne spremembe, hkrati pa ohranja produktivno in ekonomsko vzdržno živinorejsko proizvodnjo.



Slika 1. Regenerativna paša kot strategija »trojne koristi« (win-win-win). Avtorska ilustracija, prirejena po Spratt idr. (2021), ki prikazuje regenerativno pašo kot pristop s trojnimi koristmi.



2. Biološko upravljanje živalskega gnoja

Prikaz na sliki 2 predstavlja ključne sestavine biološkega upravljanja živalskega gnoja, vključno s hlevskim gnojem, kompostom, zelenim gnojenjem, perutninskim gnojem in vermikompostom. Ti organski viri prispevajo k naravni rodovitnosti tal s spodbujanjem aktivnosti mikroorganizmov, povečevanjem vsebnosti organske snovi ter izboljšanjem kroženja hranil. S procesi biološke razgradnje postopoma sproščajo esencialna hranila, izboljšujejo strukturo tal in njihovo sposobnost zadrževanja vode ter spodbujajo zdrav razvoj koreninskega sistema rastlin. Učinkovito biološko upravljanje živalskega gnoja zmanjšuje odvisnost od sintetičnih gnojil, podpira biotsko raznovrstnost talnega ekosistema ter prispeva k odpornim in trajnostnim kmetijskim pridelovalnim sistemom.



Slika 2. Sestavine biološkega upravljanja živalskega gnoja. Avtorska ilustracija, ki prikazuje ključne organske vire za izboljšanje rodovitnosti tal s pomočjo bioloških procesov.



**BALKANS
GROW**

green resilient organic wisdom



Co-funded by
the European Union

KONZORCIJ PROJEKTA BALKANS GROW



Univerza v Mariboru

Fakulteta za organizacijske vede

ME -
- RA
- KI



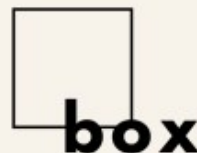
Shkolla e Mesme
Profesionale
Mihal Shahini



JU CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE



CRNVO
CENTAR ZA RAZVOJ NVO



Financirano s strani Evropske unije. Izražena stališča in mnenja so zgolj stališča in mnenja avtorja(-ev) in ni nujno, da odražajo stališča in mnenja Evropske unije ali Evropske izvajalske agencije za izobraževanje in kulturo (EACEA). Zanje ne moreta biti odgovorna niti Evropska unija niti EACEA.