PROTOKOL ZA OBNOVO SUHIH KRAŠKIH TRAVIŠČ
Z UPORABO SEMENSKIH MEŠANIC
PROTOKOL ZA RESTAURACIJU SUHIH KRŠKIH TRAVNJAKA
POMOĆU SJEMENSKIH MJEŠAVINA

Projekt	transPlant – Integralna čezmejna zaščita NATURA 200 rastlinskih vrst in habitatov transPlant – Integrativna prekogranična zaštita Natura 2000 biljnih vrsta i staništa
Delovni paket / Radni paket	Delovni paket 4 / Radni paket 4 Dosežek 4.3.2 – Protokol restavracije travišč / Isporučevina 4.3.2 – Protokol za restauraciju suhih krških travnjaka pomoću sjemenskih mješavina
Odgovorni partner	PŠJ - Park Škocjanske jame
Vodilni partner / Vodeći partner	PMR – Prirodoslovni muzej Rijeka
Avtorji / Autori	Eva Opara (PŠJ - Park Škocjanske jame), dr. sc. Željka Modrić Surina (PMR – Prirodoslovni muzej Rijeka), Borut Kokalj (PŠJ - Park Škocjanske jame)
Prevod / Prijevod	Eva Opara (PŠJ - Park Škocjanske jame), dr. sc. Željka Modrić Surina (PMR – Prirodoslovni muzej Rijeka), uz pomoć Chat GPT i MS Copilot
Recenzija	dr. sc. Boštjan Surina, Prirodoslovni muzej Rijeka

1. Uvod
1. Uvod

Vzhodnomediteranski suhi kraški travniki predstavljajo enega vrstno najbolj bogatih in svojskih travniških rastišč v Evropi. Najbolj značilna kraška flora teh travnikov (kosmatinci *Pulsatilla* spp., potonike *Paoenia* spp., jesenček *Dictamnus albus,* šmarna hrušica *Amelanchier ovalis,* bodalice *Stipa* spp., številni glavinci *Centaurea* spp. in ostale) pa je izvorno stepska in se je k nam priseljevala v času poledenitev. Takratna klima je na našem območju precej spominjala na tisto, ki danes prevladuje na območju vzhodnoevropskih in azijskih step. Konstantno vetrovje, ki je dodatno botrovalo k sušnosti podnebja, je v zadnjih 10.000 letih postopoma zamenjala sunkovita in predsvem zimska burja, območje pa danes prejme vsaj dvakrat toliko padavin, kot jih je prejelo v času poledenitev, kar povečuje konkurenčno moč lesnim vrstam. Travniki pod naravno gozdno mejo, ki jih zadnjih 2000 let v večji meri vzdržuje človek, se vsled opuščanja tradicionalne rabe (predvsem transhumance), nezadržno zaraščajo. S tem pa izgubljamo ne samo pomembno kulturno, temveč tudi naravno dediščino.
Istočnomediteranski suhi travnjaci predstavljaju jedno od vrstama najbogatijih i najautentičnijih travnjačkih staništa u Europi. Najznačajnija krška flora tih travnjaka (sase: Pulsatilla *spp., božuri* Paeonia *spp., bijeli jasenak* Dictamnus albus*, jajolika merala* Amelanchier ovalis*, kovilja* Stipa *spp., brojne zečine* Centaurea *spp. i ostale) izvorno je stepska i na naše se područje doseljavala za vrijeme oledbi. Tadašnja je klima na našem području prilično podsjećala onu koja danas prevladava na području istočnoeuropskih i azijskih stepa. Konstantni vjetrovi, koji su doprinosili sušnosti podneblja, u zadnjih je 10.000 godina zamijenila mahovita i uglavnom zimska bura, a područje danas primi najmanje dvostruko više padalina u odnosu na razdoblja oledbi, što povećava konkurentnost drvenastih vrsta. Travnjaci ispod prirodne šumske granice, koje u zadnjih 2.000 godina uglavnom održava čovjek,uslijed napuštanja tradicionalne uporabe prostora (prije svega transhumance), nezadrživo zarastaju. Time gubimo ne samo vrijednu kulturnu, već i prirodnu baštinu.*

1.1 Severnojadranski kras kot enotno biogeografsko območje
1.1. Sjevernojadranski krš kao jedinstveno biogeografsko područje

Severnojadranski kras (ang. *North Adriatic Karst*, NAK) predstavlja enotno biogeografsko območje, ki se razteza od tržaškega in goriškega Krasa v Italiji, prek slovenskega Krasa in Čičarije, do istrske planote in hribovite Ćićarije na Hrvaškem. Gre za severozahodni, najbolj oddaljeni del Dinarskega gorstva, umeščen med Jadransko morje, Alpe in Dinaride.
Sjevernojadranski krš (engl. *North Adriatic Karst*, NAK) predstavlja jedinstveno biogeografsko područje koje se prostire od Tršćanskog i Goričkog krša u Italiji, preko slovenskog Krasa i Ćićarije, do istarske visoravni i brdovitog područja Ćićarije u Hrvatskoj. Riječ je o sjeverozapadnom, najudaljenijem dijelu Dinarskog gorja, smještenom između Jadranskog mora, Alpa i Dinarida.

Celotnemu območju so skupne temeljne fizičnogeografske značilnosti: apnenčasta geološka podlaga s tipičnimi kraškimi pojavi (vrtače, kraška polja), plitka in kamnita tla ter prehodno submediteransko podnebje z vlažnimi, hladnimi zimami in dolgimi, suhimi poletji. Zaradi lege na stiku sredozemske, evro-sibirske in celinske predalpske biogeografske regije je flora severnojadranskega krasa izjemno pestra ter združuje submediteranske, ilirsko-pontske in srednjeevropske florne elemente. Naravna potencialna vegetacija je na večini območja je listopadni submediteranski gozd, z vrstami kot so puhasti hrast (*Quercus pubescens*), črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), kraški gaber (*Carpinus orientalis*) in mali jesen (*Fraxinus ornus*).

Cijelom području zajednička su temeljna fizičkogeografska obilježja: vapnenačka geološka podloga s tipičnim krškim pojavama (ponikve, krška polja), plitka i kamenita tla te prijelazna submediteranska klima s vlažnim i hladnim zimama te dugim, suhim ljetima. Zbog položaja na dodiru sredozemne, eurosibirske i kontinentalne predalpske biogeografske regije, flora sjevernojadranskog krša iznimno je raznolika te objedinjuje submediteranske, ilirsko-pontske i srednjoeuropske florne elemente. Prirodnu potencijalnu vegetaciju na većem dijelu područja čine submediteranske listopadne šume, s vrstama poput hrasta medunca (Quercus pubescens), *crnog graba* (Ostrya carpinifolia), *istočnog graba* (Carpinus orientalis) *i crnog jasena* (Fraxinus ornus).

Čeprav so naravne značilnosti in procesi zaraščanja primerljivi na celotnem območju severnojadranskega krasa, je ta protokol namenjen vzhodnojadranskim kraškim travišcem na območju Slovenije in Hrvaške. V nadaljevanju se izraz *vzhodnojadranska kraška travišča* uporablja za označevanje tega območja.
Iako su prirodna obilježja i procesi sukcesije usporedivi na cijelom području sjevernojadranskog krša, ovaj je protokol namijenjen istočnojadranskim krškim travnjacima na području Slovenije i Hrvatske. U nastavku se izraz **istočnojadranski krški travnjaci** koristi za označavanje toga područja.

1.2 Dva tipa vzhodnojadranskih kraških travišč
1.2. Dva tipa istočnojadranskih krških travnjaka

Suha in polsuha travišča, ki pripadajo redu *Scorzoneretalia villosae*, se glede na rabo prostora in ekološke razmere delijo na dva osnovna tipa:

- **kraški pašniki** (zveza *Satureion subspicatae*, asociacija *Carici humilis-Centaureetum rupestris*), ki se razvijejo na plitvih, kamnitih tleh z bazično reakcijo, na vzpetih in bolj erodiranih legah, kjer košnja praktično ni mogoča - te površine so bile zgodovinsko izključno pašene;
- **kraški travniki** (zveza *Scorzonerion villosae*, asociacija *Danthonio-Scorzoneretum villosae*), razviti na globljih, bolj humoznih in vlažnejših tleh na kraških poljih, vrtačah in dolinah, kjer je naravna akumulacija prsti omogočala tradicionalno košnjo.

Suhi i polusuhi travnjaci, koji pripadaju redu Scorzoneretalia villosae, s obzirom na način korištenja prostora i ekološke uvjete dijele se na dva osnovna tipa:

- *krški pašnjaci (sveza Satureion subspicatae, asocijacija Carici humilis-Centaureetum rupestris), koji se razvijaju na plitkim, kamenitim tlima bazične reakcije, na uzdignutim i jače erodiranim položajima, gdje košnja praktički nije moguća. Takve su površine kroz povijest bile isključivo korištene za ispašu;*
- *krške livade (sveza Scorzonerion villosae, asocijacija Danthonio-Scorzoneretum villosae), razvijeni na dubljim, humusom bogatijim i vlažnijim tlima u krškim poljima, ponikvama i dolinama, gdje je prirodno nakupljanje tla omogućavalo tradicionalnu košnju.*

Čeprav oba tipa uvrščamo v isti fitocenološki red, gre po floristični in funkcionalni sestavi za jasno ločena, ekološko kontrastna tipa travišč, ne le za biogeografski paralelizem. Pašniki gostijo večji delež stres-toleratorskih, sklerofilnih in zgodaj cvetočih vrst, prilagojenih na sušo in pašo, travniki pa več tekmovalno uspešnih (kompetitorskih) vrst z višjo specifično listno površino, kar odraža boljšo založenost z vodo in hranili. Podrobnejša fitocenološka členitev rastlinskih združb vzhodnojadranskega območja suhih kraških travišč je predstavljena v poglavju 3.1 (Rastlinske združbe vzhodnojadranskih suhih kraških travišč).

Iako se oba tipa svrstavaju u isti fitocenološki red, prema floističkom sastavu i funkcionalnim značajkama riječ je o jasno razdvojenim i ekološki kontrastnim tipovima travnjaka, a ne samo o biogeografskom paralelizmu. Pašnjaci imaju veći udio stres-tolerantnih, sklerofilnih i rano cvatućih vrsta prilagođenih suši i ispaši, dok na livadama prevladavaju kompetitivno uspješnije vrste s većom specifičnom lisnom površinom, što odražava bolju opskrbljenost vodom i hranjivim tvarima. Detaljnija fitocenološka raščlamba biljnih zajednica istočnojadranskog područja suhih krških travnjaka prikazana je u poglavlju 3.1. Biljne zajednice istočnojadranskih suhih krških travnjaka.

1.3 Dolga zgodovina rabe in dinamika kraške krajine
1.3. Duga povijest korištenja i dinamika krškog krajolika

Kraška travišča vzhodnojadranskega območja niso naravni ekosistemi v ožjem smislu, temveč so rezultat večstoletnega součinkovanja naravnih dejavnikov in tradicionalnih načinov rabe prostora. Palinološke raziskave sedimentov kažejo, da je bila prva večja zaznavna sprememba gozdne vegetacije povezana z romanizacijo pred približno 2500 - 2000 leti, ko so se začeli širiti vplivi kmetijske rabe, predvsem poljedelstva in živinoreje. Skozi zgodovino se je kraška krajina spreminjala v odvisnosti od intenzivnosti človekove rabe, pri čemer so se gozdne površine, pašniki in travniki izmenjevali glede na potrebe lokalnega prebivalstva in gospodarske razmere.
Krški travnjaci istočnojadranskog područja nisu isključivo prirodni ekosustavi, već su rezultat višestoljetnog međudjelovanja prirodnih čimbenika i tradicionalnih načina korištenja prostora. Palinološka istraživanja sedimenata pokazuju da je prva veća zamjetna promjena šumske vegetacije bila povezana s razdobljem romanizacije, prije približno 2 500–2 000 godina, kada se počeo širiti utjecaj poljoprivrednog korištenja zemljišta, ponajprije ratarstva i stočarstva. Tijekom povijesti krški se krajolik mijenjao ovisno o intenzitetu ljudskog djelovanja, pri čemu su se šumske površine, pašnjaci i travnjaci izmjenjivali u skladu s potrebama lokalnog stanovništva i gospodarskim prilikama.

Tradicionalna raba kraških območij je temeljila predvsem na pašništvu, zlasti na območjih s plitvimi in kamnitimi tlemi, kjer obdelovanje zemlje ni bilo mogoče. Ob ugodnejših talnih razmerah v kraških poljih, vrtačah in dolinah pa so se razvili košeni travniki, ki so zagotavljali pridelavo sena in predstavljali pomemben del samooskrbnega kmetijskega sistema. Tako so različni načini rabe skozi stoletja oblikovali raznoliko mozaično krajino, v kateri so se prepletali gozdovi, pašniki, travniki in obdelovalne površine.
Tradicionalno korištenje krških područja temeljilo se prvenstveno na stočarstvu, osobito na područjima s plitkim i kamenitim tlima na kojima obrada zemljišta nije bila moguća. Na povoljnijim tlima u krškim poljima, ponikvama i dolinama razvili su se livade košanice, koje su osiguravale proizvodnju sijena te predstavljale važan dio tradicionalnoga samodostatnog poljoprivrednog sustava. Različiti oblici korištenja zemljišta tijekom stoljeća oblikovali su raznolik mozaični krajolik u kojem su se isprepletali šumski kompleksi, pašnjaci, livade i obradive površine.

Spremembe v načinu gospodarjenja v zadnjih desetletjih vplivajo tudi na sestavo in strukturo kraških travišč. Zmanjšanje tradicionalnega gospodarjenja, predvsem opuščanje paše in košnje, vpliva na spremembe v rastlinski sestavi travišč ter na postopno zmanjševanje deleža značilnih vrst tradicionalno rabljenih travišč. Posledica teh procesov je postopno zaraščanje odprte kraške krajine ter zmanjševanje površine in naravovarstvene vrednosti suhih kraških travišč. Ker je dolgoročno ohranjanje teh habitatov odvisno od ustreznega upravljanja, je za njihovo obnovo potrebno poznavanje njihove ekologije, fitocenološke zgradbe in zgodovinskega razvoja. Na teh izhodiščih temelji tudi ta protokol, ki v nadaljevanju predstavlja strokovne usmeritve za načrtovanje, izbedbo in spremljanje obnove vzhodnojadranskih kraških travišč.

Promjene u načinu gospodarenja tijekom posljednjih desetljeća značajno utječu na sastav i strukturu krških travnjaka. Smanjenje intenziteta tradicionalnog gospodarenja, osobito napuštanje ispaše i košnje, dovodi do promjena u biljnom sastavu travnjaka te postupnog smanjenja udjela karakterističnih vrsta tradicionalno korištenih travnjaka. Posljedica tih procesa jest postupno zarastanje otvorenoga krškog krajolika te smanjenje površine i vrijednosti suhih krških travnjaka sa stajališta zaštite prirode. Budući da dugoročno očuvanje ovih staništa ovisi o odgovarajućem upravljanju, njihova obnova zahtijeva dobro poznavanje njihove ekologije, fitocenološke građe i povijesnog razvoja. Na tim se polazištima temelji i ovaj protokol, koji u nastavku donosi stručne smjernice za planiranje, provedbu i praćenje obnove istočnojadranskih krških travnjaka.



(Fotografija 1: Suha kraška travišča so izjemno biotsko pestra)

VIRI / *IZVORI*

- Kaligarič, M. (1997). *Vegetation of the Slovenian coastal region – a short account of the dry and semi-dry grasslands.*
- Kaligarič, M., Culiberg, M. & Kramberger, B. (2006). Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat. *Folia Geobotanica*, 41(3), 241–258.
- Pipenbaher, N., Kaligarič, M. & Škornik, S. (2011). Floristic and functional comparison of karst pastures and karst meadows from the North Adriatic Karst. *Acta Carsologica*, 40(3), 515–525.

— Škornik, S., Vidrih, M. & Kaligarič, M. (2010). The effect of grazing pressure on species richness, composition and productivity in North Adriatic Karst pastures. *Plant Biosystems*, 144(2), 355–364.
— Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M. & Catorci, A. (2012). Effect of management modification on the coenological composition of the North Adriatic pastoral landscape (Ćićarija, Croatia). *Hacquetia*, 11(1), 17–46.
— Ogrin, D. (1995). *Podnebje slovenske Istre* [The climate of Slovenian Istria]. Koper: Zgodovinsko društvo za južno Primorsko.
— Poldini, L. (1989). *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino* [Vegetation of Gorizia and Trieste karst]. Trieste: Lint.
— Favretto, D. & Poldini, L. (1985). Extinction time of a sample of karst pastures due to bush encroachment. *Ecological Modelling*, 33, 85–88.

2. Zaraščanje vzhodnojadranskih kraških travišč – problem in posledice
2. Zarastanje istočnojadranskih krških travnjaka – problem i posljedice

Ena največjih groženj vzhodnojadranskim kraškim traviščem predstavlja postopno zaraščanje, ki je neposredna posledica opuščanja tradicionalne rabe prostora. Ker gre za polnaravne habitate, katerih obstoj je odvisen od redne paše oziroma košnje, odsotnost upravljanja sproži sukcesijo z grmovno in drevesno vegetacijo ter postopno preobrazbo travišč v gozd.
Jednu od najvećih prijetnji istočnojadranskim krškim travnjacima predstavlja postupno zarastanje, koje je izravna posljedica napuštanja tradicionalnog korištenja zemljišta. Budući da je riječ o poluprirodnim staništima čiji opstanak ovisi o redovitoj ispaši odnosno košnji, izostanak gospodarenja pokreće sukcesiju grmolike i drvenaste vegetacije te postupnu preobrazbu travnjaka u šumu.

Obseg teh sprememb nazorno prikazujejo dolgoletne raziskave prostora. V 250-letnem obdobju (1763/1787 - 2012) so se travišča na območju 238 km2 klasičnega Krasa zmanjšala z 82 % na 20 %, medtem ko se je gozdna površina povečala s 17 % na 73 %. Modelne napovedi kažejo, da se bodo travišča do leta 2100 skrčila na le še približno 6 km2 oziroma 3 % območja. Na Hrvaškem, zlasti na območju Ćićarije, so podobni procesi dokumentirani nekoliko pozneje, vendar z enako smerjo razvoja. Zmanjšanje intenzivnosti rabe oziroma opuščanje tradicionalnega upravljanja tudi tam sproža sukcesijske procese ter povzroča spremembe v floristični, cenološki in funkcionalni sestavi travišč.
Razmjere tih promjena jasno pokazuju dugogodišnja istraživanja prostora. Tijekom 250-godišnjeg razdoblja (1763./1787. – 2012.) travnjaci su se na području od 238 km² klasičnog Krasa smanjili s 82 % na 20 %, dok se površina pod šumom povećala sa 17 % na 73 %. Modelne projekcije pokazuju da će se do 2100. godine površina travnjaka smanjiti na svega oko 6 km², odnosno približno 3 % ukupnog područja. U Hrvatskoj, osobito na području Ćićarije, slični su procesi zabilježeni nešto kasnije, ali s istim razvojnim trendom. Smanjenje intenziteta korištenja zemljišta, odnosno napuštanje tradicionalnog gospodarenja, i ovdje potiče sukcesijske procese te uzrokuje promjene u floističkom, fitocenološkom i funkcionalnom sastavu travnjaka.

2.1 Sukcesijski procesi in ključne vrste zaraščanja
2.1. Sukcesijski procesi i ključne vrste u procesu zarastanja

Na obeh območjih je vzorec sukcesije podoben, čeprav se zaradi razlik v tipu travišča, načinu rabe in intenzivnosti njenega opuščanja pojavljajo določene regionalne spremembe.
Na oba područja obrazac sukcesije uglavnom je sličan, iako se zbog razlika u tipu travnjaka, načinu korištenja zemljišta i intenzitetu napuštanja tradicionalnog gospodarenja javljaju određene regionalne razlike.

Vrstna pestrost suhih kraških travišč v Sloveniji se zmanjšuje tako ob prekomerni paši kot ob opustitvi pašne rabe. Ohranjena, neprizadeta travišča danes predstavljajo le manjši del kraške krajine, medtem ko jih večino že zaznamujejo znaki zaraščanja. Travišča, ki so bila zgodovinsko vzdrževana z agropastoralnimi praksami, so danes na Krasu vse redkejša, kar ogroža ptice in druge organizme polodprtih habitatov. Prvi znaki zaraščanja se pokažejo z uveljavljanjem visokih zelišč in vrst gozdnega roba - med njimi so kobulnice (Apiaceae), jesenček (*Dictamnus albus*), potonika (*Paeonia officinalis*), špargelj (*Asparagus acutifolius*), krvavordeča krvomočnica (*Geranium sanguineum*), salomonova pečatnica (*Polygonatum odoratum*) in preobjeda (*Aconitum* spp.). Sledi jim naselitev grmovnih in drevesnih vrst, kot so ruj (*Cotinus coggygria*), rdeči in rumeni dren (*Cornus sanguinea, C. mas*), rešeljika (*Prunus mahaleb*), črni trn (*P. spinosa*), skalna krhlika (*Frangula rupestris*), brin (*Juniperus communis*), puhasti hrast (*Quercus pubescens*) in črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), ki postopoma oblikujejo grmiščne sestoje in se sčasoma razvijejo v gozdno vegetacijo.
*Na području Slovenije bioraznolikost suhih krških travnjaka smanjuje se kako uslijed prekomjerne ispaše, tako i zbog njezina potpunog napuštanja. Očuvani travnjaci, bez izraženih znakova degradacije, danas čine tek manji dio krškog krajolika, dok većina pokazuje različite stupnjeve zarastanja. Travnjaci koji su se stoljećima održavali agropastoralnim praksama na Krasu danas su sve rjeđi, što ugrožava ptice i druge organizme poluotvorenih staništa. Prvi znakovi zarastanja očituju se pojavom visokih zeljastih vrsta i vrsta šumskog ruba, među kojima su brojne štitarke (*Apiaceae*), bijeli jasenak (*Dictamnus albus*), ljekoviti božur (*Paeonia officinalis*), oštrolisna šparoga (*Asparagus acutifolius*), krvavocrvena iglica (*Geranium sanguineum*), mirisni kupinov pečat (*Polygonatum odoratum*) i vrste iz roda jedića (*Aconitum spp.*). Nakon toga slijedi naseljavanje grmolikih i drvenastih vrsta, poput ruja (*Cotinus coggygria*), sviba i drijena (*Cornus sanguinea, C. mas*), rašeljke (*Prunus mahaleb*), crnog trna (*Prunus spinosa*), primorske krkavine (*Frangula rupestris*), obične borovice (*Juniperus communis*), hrasta medunca (*Quercus pubescens*) i crnog graba (*Ostrya carpinifolia*), koje postupno oblikuju šikare, a s vremenom se razvijaju u šumsku vegetaciju.*

Na Ćićariji je ključna vrsta zaraščanja skalna glota (*Brachypodium rupestre*). Na opuščenih pašnikih lahko pokrovnost vrste preseže 50 %, zato pogosto postane dominantna že nekaj let po opustitvi rabe. V fitosocioloških popisih se opuščene površine na Ćićariji kažejo kot posebna varianta *Carici humilis–Centaureetum rupestris* z dominantno skalno glotо (*Brachypodium rupestre)*, kar odraža zgodnjo fazo sukcesije po opustitvi tradicionalnega upravljanja.
*Na području Ćićarije ključnu ulogu u procesu zarastanja ima koštrika (*Brachypodium rupestre*). Na napuštenim pašnjacima njezina pokrovnost može premašiti 50 %, zbog čega već nekoliko godina nakon prestanka korištenja često postaje dominantna vrsta. U fitocenološkim snimkama napuštene površine na Ćićariji izdvajaju se kao posebna varijanta asocijacije* Carici humilis–Centaureetum rupestris *s dominantnom koštrikom (*Brachypodium rupestre*), što odražava ranu fazu sukcesije nakon napuštanja tradicionalnog gospodarenja, nakon koje slijedi pojava biljnih vsrta šumskog ruba te drvenastih vrsta.*

Sukcesija na kraških travniščih ne poteka linearno, temveč v mozaičnem vzorcu, kjer so različni sukcesijski stadiji prostorsko sočasno prisotni. Ta prostorska heterogenost je posledica razlik v intenzivnosti in zgodovini rabe (paša, košnja in opuščanje), pa tudi mikrolokacijskih razmer, kot so globina tal, skalnatost in izpostavljenost. Kljub temu se v procesu sekundarne sukcesije praviloma oblikuje značilno zaporedje vegetacijskih stadijev: v zgodnjih fazah se pojavijo visoke zeli in pionirske trave, sledijo pionirski grmi (zlasti brin - *Juniperus communis*), nato pa pionirska drevesa (predvsem hrasti - *Quercus* spp. in mali jesen - *Fraxinus ornus*). Čeprav je to zaporedje značilno, se posamezni stadiji v prostoru pogosto prekrivajo, zato so različne faze sukcesije na vzhodnojadranskem krasu navadno prisotne hkrati v obliki prostorskega mozaika. Takšna dinamika poudarja pomen kontinuiranega prostorskega raznolikega upravljanja, saj enkratni ali občasni ukrepi ne zadoščajo za dolgoročno omejevanje sukcesijskih procesov.

Sukcesija na krškim travnjacima ne odvija se linearno, već u obliku prostornog mozaika u kojem su različiti sukcesijski stadiji istodobno prisutni. Ta prostorna heterogenost posljedica je razlika u intenzitetu i povijesti korištenja zemljišta (ispaša, košnja i napuštanje gospodarenja), kao i mikrostanišnih uvjeta, poput dubine tla, kamenitosti i ekspozicije. Unatoč tome, tijekom procesa sekundarne sukcesije u pravilu se razvija karakterističan slijed vegetacijskih stadija: u ranim fazama pojavljuju se visoke zeljaste vrste i pionirske trave, zatim pionirski grmovi (osobito obična borovica – Juniperus communis*), a potom pionirske vrste drveća (prije svega hrastovi –* Quercus *spp. i crni jasen –* Fraxinus ornus*). Iako je takav slijed tipičan, pojedini se stadiji u prostoru često preklapaju, pa su različite faze sukcesije na istočnojadranskom kršu najčešće istodobno prisutne u obliku prostornog mozaika. Takva dinamika naglašava važnost kontinuiranog i prostorno raznolikog gospodarenja, jer jednokratne ili povremene mjere nisu dovoljne za dugoročno ograničavanje sukcesijskih procesa.*

Zaraščanje vzhodnojadranskih kraških travišč ne pomeni le izgube biotske raznovrstnosti, temveč ima tudi širše krajinske, kulturne in varstvene posledice. Z naraščanjem deleža vnetljivega grmičevja in strnjenega gozda se pomembno povečuje požarna ogroženost območja, kar je še posebej izrazito ob vse pogostejših in intenzivnejših poletnih sušah. Hkrati se zmanjšuje obseg odprte kraške kulturne krajine, ki je nastala kot rezultat dolgotrajne interakcije med naravnimi razmerami in tradicionalno kmetijsko rabo prostora ter predstavlja pomemben element krajinske identitete območja. Zato sta zaraščanje in degradacija ključna razloga, da se kraška kulturna krajina v strokovni literaturi obravnavana kot ogrožena kulturna krajina ter kot prioritetno območje za izvajanje varstvenih ukrepov. Ohranjanje kraških travišč torej ni le naravovarstveni izziv, temveč tudi ključni pogoj za ohranjanje kulturne dediščine, zmanjševanje požarne ogroženosti in ohranjanje prepoznavne krajinske identitete območja.

Zarastanje istočnojadranskih krških travnjaka ne znači samo gubitak bioraznolikosti, već ima i šire krajobrazne, kulturne i posljedice po zaštitu prirode. Povećanjem udjela zapaljivog grmlja i zatvorenih šumskih sastojina znatno se povećava opasnost od požara, što je osobito izraženo zbog sve češćih i intenzivnijih ljetnih suša. Istodobno se smanjuje površina otvorenoga krškog kulturnog krajolika, nastalog kao rezultat dugotrajne interakcije prirodnih uvjeta i tradicionalnog načina korištenja zemljišta, koji predstavlja važan element krajobraznog identiteta ovoga područja. Zbog toga se zarastanje i degradacija u stručnoj literaturi prepoznaju kao glavni razlozi zbog kojih se krški kulturni krajolik smatra ugroženim kulturnim krajolikom te prioritetnim područjem za provedbu mjera zaštite i očuvanja. Očuvanje krških travnjaka stoga nije samo izazov u zaštiti prirode, nego i ključan preduvjet za očuvanje kulturne baštine, smanjenje opasnosti od požara te očuvanje prepoznatljivoga krajobraznog identiteta područja.

VIRI / *IZVORI*:

- Kaligarič, M., Culiberg, M. & B. Kramberger. 2006 *Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat.*- Folia Geobotanica, 41, 241–258
- Kaligarič, M., & Ivajnšič, D. 2014. *Vanishing landscape of the "classic" Karst: Changed landscape identity and projections for the future.* Landscape and Urban Planning, 132, 148–158.
- Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M., Grbeša, D., Škvorc, Ž. & Catorci, A. (2014): *Effects of abandonment on the functional composition and forage nutritive value of a North Adriatic dry grassland community (Ćićarija, Croatia).* Applied Ecology and Environmental Research, 12(1): 285–299.
- ŠKORNIK, Sonja, VIDRIH, Matej, KALIGARIČ, Mitja. *The effect of grazing pressure on species richness, composition and productivity in North Adriatic Karst pastures.* Plant Biosyst. (Firenze, Testo stamp.), 2010, vol. 144, no. 2, str. 355-364.



3. Značilnosti kraških suhih travišč
3. Obilježja suhih krških travnjaka

Suha kraška travišča so izjemno raznolika življenjska okolja, ki so nastala v razmerah zmernega submediteranskega podnebja, za katerega so značilna topla in razmeroma suha poletja. Razvoj teh travišč je tesno povezan s prevladujočo apnenčasto, ponekod pa tudi flišno geološko podlago ter dolgoročno ekstenzivno rabo prostora.
Kraška suha travišča vključujejo različne oblike **pašnikov in suhih travnikov**, ki se razlikujejo po strukturi vegetacije, globini tal in izpostavljenosti vremenskim vplivom. Skupna značilnost vseh je izjemna biotska pestrost – tako v rastlinskem kot tudi v živalskem svetu (nevretenčarji, zlasti polži, hrošči in metulji).
Suhi krški travnjaci iznimno su raznolika staništa koja su se razvila u uvjetima umjerene submediteranske klime, obilježene toplim i razmjerno suhim ljetima. Njihov razvoj usko je povezan s prevladavajućom vapnenačkom, a mjestimice i flišnom geološkom podlogom te dugotrajnim ekstenzivnim korištenjem zemljišta.

Suhi krški travnjaci obuhvaćaju različite tipove pašnjaka i suhih livada koji se razlikuju prema strukturi vegetacije, dubini tla i izloženosti vremenskim utjecajima. Zajedničko obilježje svih ovih staništa jest iznimna bioraznolikost, kako biljnog tako i životinjskog svijeta, osobito među beskralježnjacima, uključujući puževe, kornjaše i leptire.

3.1 Rastlinske združbe vzhodnojadranskih suhih kraških travišč
3.1. Biljne zajednice istočnojadranskih suhih krških travnjaka

Suha kraška travišča vzhodnojadranskega območja pripadajo razredu suhih in polsuhih travišč (*Festuco-Brometea)*, znotraj tega pa specifičnemu jugovzhodnoevropsko-jadranskemu redu, ki ga v starejši in deloma še uporabljeni literaturi imenujemo *Scorzoneretalia-villosae* Horvatić 1975, v novejši literaturi pa *Scorzonero-Chrysopogonetalia* Terzi 2011. Red *Scorzonero-Chrysopogonetalia* obsega suha travišča na velikem območju jugovzhodne Evrope, osredotočena okoli in vzhodno od Jadranskega morja (Albanija, Bosna in Hercegovina, Hrvaška, Italija, Črna gora in Slovenija).
Suhi krški travnjaci istočnojadranskog područja pripadaju razredu suhih i polusuhih travnjaka (Festuco-Brometea), a unutar njega specifičnom jugoistočnoeuropsko-jadranskom redu, koji se u starijoj, a djelomično još uvijek korištenoj literaturi naziva Scorzoneretalia villosae *Horvatić 1975, dok se u novijoj literaturi koristi naziv* Scorzonero-Chrysopogonetalia *Terzi 2011. Red Scorzonero-Chrysopogonetalia obuhvaća suhe travnjake rasprostranjene na širokom području jugoistočne Europe, ponajprije oko i istočno od Jadranskoga mora (Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Italija, Crna Gora i Slovenija).*

Znotraj tega reda ločimo dve glavni zvezi, ki se razlikujeta po nadmorski višini in stopnji kontinentalnosti:

(1) Submediteransko-ilirska suha in polsuha travišča - zveza *Scorzonerion villosae* Horvatić ex Kovačević 1959 - na nižjih nadmorskih višinah, kjer je submediteranski vpliv močnejši.
(2) Submediteransko ilirski pašniki in suhi kamniti travniki - zveza *Satureion subspicatae* Tomić-Stanković 1970 - pogosteje se pojavlja na višjih nadmorskih višinah oziroma bolj kontinentalno vplivnih legah.

Unutar ovoga reda razlikuju se dvije glavne sveze, koje se međusobno razlikuju prema nadmorskoj visini i stupnju kontinentalnosti:

- *Submediteransko-ilirski suhi i polusuhi travnjaci – sveza* Scorzonerion villosae *Horvatić ex Kovačević 1959 – razvijena na nižim nadmorskim visinama, gdje je utjecaj submediteranske klime izraženiji.*
- *Submediteransko-ilirski pašnjaci i suhi kamenjarski livade – sveza* Satureion subspicatae *Tomić-Stanković 1970 – češće se javlja na višim nadmorskim visinama, odnosno na položajima pod jačim kontinentalnim utjecajem.*

3.1.1 Slovenija - značilne združbe

3.1.1. Slovenija – karakteristične biljne zajednice

Glavna delitev, kot že omenjeno je naslednja:

(1) Submediteransko-ilirska suha in polsuha travišča - zveza *Scorzonerion villosae*:
- asociacija *Danthonio-Scorzoneretum villosae* Horvat in Horvatić (1956) 1958 - razvita na globljih tleh, z več humusa in vlage, nevtralnim do alkalnim pH. Značilna je enkratna letna košnja, ki omogoča ohranjanje visoke vrstne pestrosti. Pogoste vrste so pokončna stoklasa (*Bromus erectus*), zlatolaska (*Chrysopogon gryllus*), ilirsko grabljišče (*Knautia illyrica*) in liburnijska ivanjščica (*Leucanthemum liburnicum*).

(2) Submediteransko ilirski pašniki in suhi kamniti travniki - zveza *Satureion subspicatae*, kjer je vegetacija veliko bolj sklerofilna in bazifilna. Značilna so plitva, skeletna, suha in kamnita tla. Znotraj te zveze ločimo:
- asociacija *Chrysopogono-Centaureetum cristatae* Ferlan in Giacomini 1955 - termofilni suhi travniki nižjih nadmorskih višin
- asociacija *Genisto sericeae -Seslerietum juncifoliae* Poldini 1980 - naskalna traviščna združba svilnate košeničice in ozkolistne vilovine - - vetrno izpostavljena skalnata travišča s plitvimi, hranilno revnimi tlemi, kjer trava tankolistna vilovina (*Sesleria juncifolia*) spada med značilne vrste.
- asociacija *Carici humilis - Centaureetum rupestris* Horvat 1931 - pašniki združbe nizkega šaša in skalnega glavinca - - daleč najbolj razširjena in pogosta asociacija, prisotna v dveh višinskih oblikah (nižine in gorski pas), značilna za plitva skalna tla, visok pH in tople razmere. Produktivnost je zelo nizka, zaradi vodnega stresa. Gre za izjemno vrstno bogato združbo z okoli 150 rastlinskimi vrstami; na površini približno 50 m² lahko najdemo tudi več kot 80 vrst, kar je skoraj neprimerljivo z drugimi suhimi travišči v Evropi.

Kao što je već navedeno, osnovna podjela obuhvaća sljedeće skupine:

Submediteransko-ilirski suhi i polusuhi travnjaci *– sveza* Scorzonerion villosae

- ***Asocijacija* Danthonio-Scorzoneretum villosae *Horvat in Horvatić (1956) 1958*** *– razvijena na dubljim tlima s većim udjelom humusa i vlage te neutralnom do alkalnom reakcijom tla. Karakterizira je jednokratna godišnja košnja koja omogućuje očuvanje visoke bioraznolikosti. Česte vrste su uspravni ovsik (*Bromus erectus*), primorski kršin (*Chrysopogon gryllus*), ilirska prženica (*Knautia illyrica*) i liburnijska ivančica (*Leucanthemum liburnicum*).*

Submediteransko-ilirski pašnjaci i suhi kamenjarski travnjaci – *sveza* Satureion subspicatae

Vegetaciju ove sveze obilježava izraženija sklerofilnost i bazifilnost. Razvija se na plitkim, skeletnim, suhim i kamenitim tlima. Unutar ove sveze razlikuju se sljedeće asocijacije:

- ***Asocijacija Chrysopogono-Centaureetum cristatae Ferlan in Giacomini 1955*** *– termofilni suhi travnjaci nižih nadmorskih visina.*
- ***Asocijacija Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae Poldini 1980*** *– kamenjarska travnjačka zajednica svilaste žutilovke i uskolisne šašike. Razvija se na vjetru izloženim stjenovitim staništima s plitkim, hranjivima siromašnim tlima, pri čemu je uskolisna šašika (Sesleria juncifolia) jedna od karakterističnih vrsta.*
- ***Asocijacija Carici humilis-Centaureetum rupestris Horvat 1931*** *– pašnjaci zajednice niskog šaša i primorskog zečina. To je daleko najraširenija i najčešća asocijacija, prisutna u dva visinska oblika (nizinskom i planinskom). Karakteristična je za plitka kamenita tla, visoku pH vrijednost i tople klimatske uvjete. Produktivnost je vrlo niska zbog izraženog vodnog stresa. Riječ je o iznimno vrstama bogatoj zajednici s oko 150 biljnih vrsta; na površini od približno 50 m² može se zabilježiti i više od 80 vrsta, što je gotovo bez usporedbe s drugim suhim travnjacima u Europi.*

Vse omenjene združbe Krasa se v okviru Natura 2000 (SLO/EU) uvrščajo pretežno v habitatni tip 62A0 (ang. Eastern sub-Mediterranean dry grasslands), ki vključuje tako polsuhe travnike zveze *Scorzonerion villosae* kot ekstremno suha kraška travišča zveze *Satureion subspicatae*.
Sve navedene zajednice Krasa u okviru mreže Natura 2000 (Slovenija / Europska unija) pretežno se svrstavaju u ***stanišni tip 62A0 – Istočnosredozemni suhi travnjaci (Eastern sub-Mediterranean dry grasslands)****, koji obuhvaća kako polusuhe travnjake sveze* Scorzonerion villosae*, tako i izrazito suhe krške travnjake sveze* Satureion subspicatae.

3.1.2 Hrvaška - značilne združbe
3.1.2. Hrvatska – karakteristične biljne zajednice

Hrvaška fitosociološka literatura uporablja nekoliko drugačno sintaksonomsko obravnavo istega vegetacijskega kompleksa *Scorzoneretalia villosae* Kovačević 1959 (sin. *Scorzonero villosae - Chrysopogonetalia grylii*).
Hrvatska fitocenološka literatura primjenjuje nešto drukčiju sintaksonomsku interpretaciju istoga vegetacijskog kompleksa Scorzoneretalia villosae *Kovačević 1959 (sin.* Scorzonero villosae–Chrysopogonetalia grylli*).*

Na območju Istre se pojavljajo polnaravna travišča amfi-jadranska tipa, ki jih predstavljajo mezofilni travniki zveze *Scorzonerion villosae* Kovačevič 1959, ter skalnati pašniki, ki jih del literature uvršča v zvezo *Chrysopogono grylli-Koelerion splendentis* Horvatić 1973, drugi avtorji pa jih obravnavajo v okviru širše zveze *Saturejion subspicatae* Tomić-Stanković 1970.
Na području Istre javljaju se poluprirodni travnjaci amfi-jadranskoga tipa, koje čine mezofilne livade sveze Scorzonerion villosae *Kovačević 1959 te kamenjarski pašnjaci, koje dio autora svrstava u svezu* Chrysopogono grylli–Koelerion splendentis *Horvatić 1973, dok ih drugi obrađuju u okviru šire sveze* Satureion subspicatae *Tomić-Stanković 1970.*

Na območju Ćićarije (severovzhodna Istra) je krajina značilna po pašnikih in travnikih, ki pripadajo razredu *Festuco-Brometea*:

(1) Submediteransko-ilirska suha in polsuha travišča - red *Scorzoneretalia villosae* - zveza *Scorzonerion villosae*:

- asociacija *Danthonio-Scorzoneretum villosae* Horvat in Horvatić (1956) 1958 - razviti na globljih apnenčastih tleh z več humusa in vlage, nevtralnim do alkalnim pH. Značilni so košeni ali ekstenzivno pašni travniki z visoko vrstno pestrostjo, kjer se pogosto pojavljajo vrste pokončni stoklasec (*Bromus erectus*), zlatolaska (*Chrysopogon gryllus)*, ilirsko grabljišče (*Knautia illyrica)*, liburnijska ivanjščica (*Leucanthemum liburnicum*)

(2) Submediteransko ilirski pašniki in suhi kamniti travniki - zveza *Satureion subspicatae* (zveza *Chrysopogono grylli–Koelerion splendentis* Horvatić 1973), kjer je vegetacija veliko bolj sklerofilna in bazifilna. Znotraj tega kompleksa se pojavljajo:

- asociacija *Chrysopogono–Centaureetum cristatae* Ferlan in Giacomini 1955 - termofilni suhi travniki nižjih nadmorskih višin
- asociacija *Genisto sericeae – Seslerietum juncifoliae* Poldini 1980 - vetrno izpostavljena skalnata travišča s plitvimi, revnimi tlemi -
- asociacija *Carici humilis – Centaureetum rupestris* Horvat 1931 - razširjena kraška travišča plitvih tal z zelo visoko vrstno pestrostjo. Tako kot na Krasu, je najbolj zastopana in razširjena asociacija, široko razširjena v severnem in osrednjem delu vzhodnojadranskega krasa. Na območju Čičarije je razčlenjena v več podasociacij: subas. *satureetosum variegatae* Poldini 1989 (= as. *Saturejo subspicatae-Caricetum humilis* Trinajstić 1981), subas. *seslerietosum juncifoliae* Horvat 1962 (= as. *Seslerio juncifoliae-Caricetum humilis* Horvat 1930) ter subas. *laserpitietosum sileris* Kaligarič et Poldini 1997, slednja z vrsto gorski jelenovec (*Laserpitium siler)*, doslej opažena le na območju Gorskega kotarja, kar nakazuje prehod proti bolj celinskemu, mezofilnejšemu območju notranje Hrvaške
- sukcesijske faze po opustitvi tradicionalne rabe- varianta z dominantno koloniziorajočo vrsto skalno gloto (*Brachypodium rupestre)*, ki se razvije po opustitvi paše na pašnikih asociacije *Carici humilis – Centaureetum rupestris;* pri rednem in intenzivnem pašenju se ta vrsta praviloma ne pojavlja, kar kaže na neposredno povezavo med opuščanjem rabe in širjenjem te trave.

Na območju Ćićarije se pojavljajo tudi travniki, ki pripadajo razredu *Molinio-Arrhenatheretea*, mezofilna do vlažna travišča:

(1) red *Arrhenatheretalia elatioris* - mezofilni košeni travniki na globljih, zmerno vlažnih do svežih, dobro odcednih tleh. Pogosto so antropogeno pogojeni (redna košnja in ekstenzivna paša). Prevladujejo mezofilne travniške vrste kot so visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius)*, rumeni ovsenec (*Trisetum flavescens*), pasja trava (*Dactylis glomerata*), navadna lakota (*Poa trivialis*) ter številne zeli.

Na području Ćićarije (sjeveroistočna Istra) prevladavaju pašnjaci i travnjaci koji pripadaju razredu Festuco-Brometea*.*

(1) Submediteransko-ilirski suhi i polusuhi travnjaci - Red Scorzoneretalia villosae *– sveza* Scorzonerion villosae

— *Asocijacija* Danthonio-Scorzoneretum villosae *Horvat in Horvatić (1956) 1958 – razvijena na dubljim vapnenačkim tlima bogatijim humusom i vlagom te neutralne do alkalne reakcije. Obuhvaća košene ili ekstenzivno napasivane travnjake velike bioraznolikosti, u kojima su česte vrste uspravni ovsik (*Bromus erectus*), primorski kršin (*Chrysopogon gryllus*), ilirska prženica (*Knautia illyrica*) i liburnijska ivančica (*Leucanthemum liburnicum*).*

(2) *Submediteransko-ilirski pašnjaci i suhi kamenjarski travnjaci - Sveza* Satureion subspicatae *(odnosno* Chrysopogono grylli–Koelerion splendentis *Horvatić 1973), gdje je vegetacija sklerofilnija i bazifilna. Unutar kompleksa izdvajaju se sljedeće asocijacije:*

- *Asocijacija* Chrysopogono-Centaureetum cristatae *Ferlan in Giacomini 1955 – termofilni suhi travnjaci nižih nadmorskih visina.*
- *Asocijacija* Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae *Poldini 1980 – vjetru izloženi kamenjarski travnjaci razvijeni na plitkim tlima siromašnima hranjivim tvarima.*
- *Asocijacija* Carici humilis-Centaureetum rupestris *Horvat 1931 – široko rasprostranjeni krški travnjaci na plitkim tlima, odlikuju se vrlo visokom biljnom raznolikošću. Kao i na slovenskom Krasu, riječ je o najzastupljenijoj i najraširenijoj asocijaciji sjevernog i središnjeg dijela istočnojadranskoga krša. Na području Ćićarije razlučuje se više subasocijacija: subass.* satureetosum variegatae *Poldini 1989 (=* Saturejo subspicatae-Caricetum humilis *Trinajstić 1981), subass.* seslerietosum juncifoliae *Horvat 1962 (=* Seslerio juncifoliae-Caricetum humilis *Horvat 1930), subass.* laserpitietosum sileris *Kaligarič et Poldini 1997, koju obilježava prisutnost vrste gorski gladac (*Laserpitium siler*). Ova je subasocijacija dosad zabilježena samo na području Gorskoga kotara, što upućuje na prijelaz prema kontinentalnijim i mezofilnijim vegetacijskim tipovima unutrašnjosti Hrvatske.*
- ***S****ukcesijske faze nakon napuštanja tradicionalnog gospodarenja – karakterizira ih varijanta s dominantnom kolonizatorskom vrstom koštriva (*Brachypodium rupestre*), koja se razvija nakon prestanka ispaše na pašnjacima asocijacije* Carici humilis-Centaureetum rupestris*. Pri redovitoj i intenzivnoj ispaši ova se vrsta u pravilu ne pojavljuje u većoj mjeri, što jasno upućuje na izravnu povezanost napuštanja gospodarenja i njezina širenja.*

Na području Ćićarije prisutni su i travnjaci razreda Molinio-Arrhenatheretea, koji obuhvaća mezofilne do vlažne travnjake:

(1) *red Arrhenatheretalia elatioris - Obuhvaća mezofilne košene travnjake razvijene na dubljim, umjereno vlažnim do svježim i dobro dreniranim tlima. Njihovo je održavanje uglavnom povezano s redovitom košnjom i ekstenzivnom ispašom. Dominiraju mezofilne travnjačke vrste poput visoke pahovke (*Arrhenatherum elatius*), žutog ovsenca (*Trisetum flavescens*), klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata*), obične vlasnjače* (Poa trivialis*) te brojne zeljaste vrste.*

Za potrebe restavracije suhih kraških travišč je pomembno, da se pri izbiri ciljnih združb in referenčnih površin upošteva lokalna vegetacijska pripadnost, saj se vrstna sestava in ekološke zahteve združb razlikujejo glede na globino tal, nadmorsko višino, ekspozicijo in zgodovinski režim rabe. Obnova naj zato temelji na lokalnih donorskih površinah z značilno in dobro ohranjeno vegetacijo istega vegetacijskega kompleksa.

Za potrebe obnove suhih krških travnjaka važno je da se pri odabiru ciljnih biljnih zajednica i referentnih površina u obzir uzme njihova lokalna vegetacijska pripadnost, budući da se florni sastav i ekološki zahtjevi zajednica razlikuju ovisno o dubini tla, nadmorskoj visini, ekspoziciji i povijesnom načinu gospodarenja. Stoga se obnova treba temeljiti na lokalnim donorskim površinama s karakterističnom i dobro očuvanom vegetacijom istoga vegetacijskog kompleksa.

VIRI / *IZVORI*:

- ŠKORNIK, Sonja, VIDRIH, Matej, KALIGARIČ, Mitja. *The effect of grazing pressure on species richness, composition and productivity in North Adriatic Karst pastures.* Plant Biosyst. (Firenze, Testo stamp.), 2010, vol. 144, no. 2, str. 355-364.

- Kaligarič, M., & Poldini, L. 1996. *New contributions on the typology of the vegetation of dry grasslands (Scorzoneretalia villosae H-IĆ 1975) in the North Adriatic karst.*
- Kaligarič, M., Culiberg, M. & B. Kramberger. 2006 *Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat.*- Folia Geobotanica, 41, 241–258
- Kaligarič, M. 1997 *Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre - Travniki in pašniki.- Zgodovinsko društvo za južno Primorsko,* ZRS-RS Koper, pp. 111, Koper.
- Babić, D., & Alegro, A. (2019). *Bryophyte flora of the area of the settlement Selina (Istria, Croatia).* Natura Croatica, 28(1), 73–88
- Terzi, M. (2011). *Nomenclatural Revision for the Order Scorzonero-Chrysopogonetalia*. Folia Geobotanica, 46(4), 411–444
- Terzi, M., Jasprica, N., & Pesaresi, S. (2024). *Syntaxonomic diversity of rocky dry grasslands of the Chrysopogono grylli–Koelerion splendentis along the East Adriatic.* Diversity, 16(12), 718.
- Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M. & Catorci, A. 2012: *Effect of management modification on the coenological composition of the North Adriatic pastoral landscape (Ćićarija, Croatia).* Hacquetia 11(1): 17–46.

3.2 Živalski svet suhih travišč
3.2. Životinjski svijet suhih krških travnjaka

Suha kraška travišča sodijo med biotsko najbogatejše habitatne tipe vzhodnojadranskega kraškega območja. Zaradi ekstenzivne rabe, visoke krajinske mozaičnosti in velike rastlinske pestrosti zagotavljajo življenjski prostor številnim vrstam nevretenčarjev, ptic, plazilcev, sesalcev ter drugih živalskih skupin. Velik delež teh vrst je habitatnih specialistov, katerih dolgoročno ohranjanje je neposredno odvisno od ekstenzivne rabe in ohranjanje odprte krajine.
Suhi krški travnjaci ubrajaju se među biološki najbogatije stanišne tipove istočnojadranskoga krškog područja. Zahvaljujući ekstenzivnom gospodarenju, velikoj krajobraznoj mozaičnosti i visokoj biljnoj raznolikosti, pružaju stanište brojnim vrstama beskralježnjaka, ptica, gmazova, sisavaca i drugih skupina životinja. Velik udio tih vrsta čine stanišni specijalisti čije je dugoročno očuvanje izravno povezano s nastavkom ekstenzivnog gospodarenja i očuvanjem otvorenoga krajolika.

Med najznačilnejšimi skupinami živali suhih kraških travišč so dnevni metulji, saj vzhodnojadransko kraško območje predstavlja eno najpomembnejših območij njihove vrstne pestrosti v Sloveniji in na Hrvaškem. Ocenjuje se, da na Krasu in Ćićariji živi med 120 in 130 vrst dnevnih metuljev, med katerimi so številne redke, ogrožene ter naravovarstveno pomembne vrste evropskega in nacionalnega pomena. Največja pestrost metuljev se pojavlja na odprtih travišč v zgodnjih sukcesijskih fazah, medtem ko se z napredovanjem zaraščanja število vrst in osebkov občutno zmanjša. Ohranjanje mozaika ekstenzivnih travnikov, pašnikov in manjših grmišč zato predstavlja enega najpomembnejših ukrepov za dolgoročno varstvo metuljev na tovrstnih travišč. Med ogroženimi oziroma naravovarstveno pomembnimi vrstami se pojavljajo veliki mravljiščar (*Phengaris arion*), travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*), petelinček (*Zerynthia polyxena*), črni apolon (*Parnassius mnemosyne*), gorski apolon (*Parnassius apollo*), lastovičar (*Papilio alexanor; P. machaon)* in barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*). Med značilnimi vrstami sodijo tudi jadralec (*Iphiclides podalirius*), kraški argos (*Meleageria coridon*), različni pisančki rodu *Melitaea*, plašni košeničar (*Arethusana arethusa*), veliki gozdnik (*Brintesia circe*), bukov okarček (*Hipparchia fagi*), peščeni

okarček (*Hipparchia semele*), šahovček (*Melanargia galathea*), sinji modrin (*Polyommatus bellargus*), kraški debeloglavec (*Thymelicus aceton*) in drugi.
*Među najkarakterističnijim skupinama životinja suhih krških travnjaka ističu se danji leptiri, budući da istočnojadransko krško područje predstavlja jedno od najvažnijih središta njihove bioraznolikosti u Sloveniji i Hrvatskoj. Procjenjuje se da na Krasu i Ćićariji obitava između 120 i 130 vrsta danjih leptira, među kojima su brojne rijetke, ugrožene te vrste značajne sa stajališta zaštite prirode na europskom i nacionalnom nivou. Najveća raznolikost leptira zabilježena je na otvorenim travnjacima u ranim sukcesijskim stadijima, dok se s napredovanjem zarastanja broj vrsta i jedinki znatno smanjuje. Očuvanje mozaika ekstenzivnih travnjaka, pašnjaka i manjih površina šikara stoga predstavlja jednu od najvažnijih mjera za dugoročno očuvanje leptira na ovim staništima. Među ugroženim vrstama zanačajnima sa stajališta zaštite prirode, nalaze se veliki timijanov plavac (*Phengaris arion*), močvarni livadni šarenac (*Euphydryas aurinia*), uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*), šumski apolon (*Parnassius mnemosyne*), apolon (*Parnassius apollo*), aleksanor (*Papilio alexanor*), lastin rep (*Papilio machaon*) i močvarni okaš (*Coenonympha oedippus*). Među karakterističnim vrstama ističu se i prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), plavi okaš (*Meleageria coridon*), vrste roda *Melitaea*, mediteranski okaš (*Arethusana arethusa*), veliki šumski okaš (*Brintesia circe*), bukov okaš (*Hipparchia fagi*), pješčani okaš (*Hipparchia semele*), šahovnica (*Melanargia galathea*), plavi livadni plavac (*Polyommatus bellargus*), krški debeloglavac (*Thymelicus acteon*) i brojne druge vrste.*

Poleg dnevnih metuljev so suha kraška travišča pomemben življenjski prostor tudi za številne druge opraševalce, kot so divje čebele, čmrlji, ose samotarke in trepetavke. Njihova pestrost je tesno povezana z bogastvom cvetočih rastlin in raznolikostjo habitatov, zato ohranjanje cvetno bogatih travišč pomembno prispeva k ohranjanju opraševalskih združb ter ekosistemskih storitev opraševanja.
Osim danjih leptira, suhi krški travnjaci predstavljaju važno stanište i za brojne druge oprašivače, poput divljih pčela, bumbara, solitarnih osa i muha pršilica. Njihova raznolikost usko je povezana s bogatstvom cvatućih biljaka i raznolikošću staništa, pa očuvanje travnjaka bogatih cvjetnicama značajno pridonosi očuvanju zajednica oprašivača te održavanju ekosustavnih usluga oprašivanja.

Suha kraška travišča vzhodnojadranskega krasa so uvrščena med mednarodno pomembna območja za ptice IBA (*Important Bird Areas*) in gostijo več redkih in ogroženih vrst ptic, kot so npr. kačar (*Circaetus gallicus*), podhujka (*Caprimulgus europaeus*), smrdokavra (*Upupa epops*), poljski škrjanec (*Alauda arvensis*), travniški ciper (*Anthus campestris*), rjavi srakoper (*Lanius collurio*) ter rumena strnad (*Emberzia citrinella*). Prav tako so izjemno pomemben življenski prostor za gnezdilne ptice odprtih in polodprtih pokrajin, med katerimi je več vrst zaščitenih z Direktivo o pticah EU (2009/147/ES) (Priloga I). Med najredkejše gnezdilce, ki so skoraj v celoti odvisni od suhih apnenčastih travišč, sodijo vrtni strnad (*Emberiza hortulana*) in skalna jerebica (*Alectoris graeca*), ki sodita med značilne indikatorske vrste dobro ohranjenih kraških travišč. Vrtni strnad (*Emberiza hortulana*) je posebej zaskrbljujoč primer, saj je populacija te vrste na Krasu v obdobju 2005 - 2016 doživela strmoglav upad in se skrčila na le dve večji gnezdišči. Na Hrvaškem, zlasti na Učki in Ćićariji, so populacije še nekoliko stabilnejše. Med pogostimi vrstami kraških travišč so tudi pisana penica (*Sylvia nisoria*), hribski škerjanec (*Lullula arborea*), veliki strnad (*Emberiza calandra*), vijeglavka (*Jynx torquilla*), prosnik (*Saxicola torquatus*) itd. Pojavljajo se tudi druge ujede kot so sršenar (*Pernis apivorus*), planinski orel (*Aquila chrysaetos*), lunji (*Circus* sp.), sokol selec (*Falco peregrinus*), kragulj (*Accipiter gentilis*) in drugi.
Suhi krški travnjaci istočnojadranskog krša uvršteni su među međunarodno važna područja za ptice (IBA – Important Bird Areas) te predstavljaju stanište brojnim rijetkim i ugroženim vrstama ptica, kao

*što su zmijar (Circaetus gallicus), leganj (Caprimulgus europaeus), pupavac (Upupa epops), poljska ševa (Alauda arvensis), kratkoprsti popić (Anthus campestris), rusi svračak (Lanius collurio) i žuta strnadica (Emberiza citrinella). Također su iznimno važno stanište za gnijezdeće ptice otvorenih i poluotvorenih krajolika, među kojima je više vrsta zaštićeno Direktivom EU o pticama (2009/147/EZ) (Prilog I). Među najrjeđe gnjezdarice, koje su gotovo u potpunosti vezane uz suhe vapnenačke travnjake, ubrajaju se vrtna strnadica (*Emberiza hortulana*) i jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), koje se smatraju karakterističnim indikatorskim vrstama dobro očuvanih krških travnjaka. Posebno zabrinjava stanje populacije vrtne strnadice (*Emberiza hortulana*), koja je na području Krasa u razdoblju od 2005. do 2016. godine doživjela nagli pad te je svedena na svega dva veća gnjezdilišta. U Hrvatskoj, osobito na području Učke i Ćićarije, populacije su zasad nešto stabilnije. Među čestim vrstama krških travnjaka nalaze se i grmuša pjenica (*Curruca nisoria*; sin. *Sylvia nisoria*), šumska ševa (*Lullula arborea*), velika strnadica (*Emberiza calandra*), vijoglava (*Jynx torquilla*) i crvenprsa grmuša (*Saxicola rubicola*; u starijoj literaturi *Saxicola torquatus*), kao i brojne druge vrste. Od grabljivica redovito se pojavljuju osaš (*Pernis apivorus*), suri orao (*Aquila chrysaetos*), lunje (*Circus spp.*), sivi sokol (*Falco peregrinus*), kokošar (*Accipiter gentilis*) i druge vrste.*

Kamnita kraška pokrajina s suhimi zidovi in mozaičnim prepletom travišč in grmišč je izjemno ugodna tudi za plazilce. Najpogostejša je navadni zelenec (*Lacerta viridis*), pogosti sta tudi pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*) in kraška kuščarica (*Podarcis melisellensis*). Med kačami je za tovrstni habitat najbolj značilen modras (*Vipera ammodytes*), ki je tudi zaščitena vrsta iz Priloge IV Habitatne direktive EU. Naravovarstveno pomemben je tudi progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*), ki je uvrščen v Prilogi II in IV Habitatne direktive. Navadni zelenec in pozidna kuščarica sta prav tako zaščiteni z Dodatkom IV Habitatne direktive.

Kameniti krški krajolik sa suhozidima te mozaičnim spletom travnjaka i grmlja iznimno je pogodan i za gmazove. Najčešća vrsta je veliki zeleni gušter (Lacerta viridis), a česti su i zidna gušterica (Podarcis muralis) te krška gušterica (Podarcis melisellensis). Među zmijama je za ovakvo stanište najkarakterističniji poskok (Vipera ammodytes), koji je također zaštićena vrsta navedena u Prilogu IV. Direktive o staništima Europske unije. Od osobitog je značaja za zaštitu prirode i četveroprugi kravosas (Elaphe quatuorlineata), koji je uvršten u Priloge II. i IV. Direktive o staništima. Veliki zeleni gušter i zidna gušterica također su zaštićeni vrstama iz Priloga IV. iste Direktive.

Suha kraška travišča so pomemben življenjski prostor tudi za številne male sesalce, kot so rovke, voluharice in polhi, ki predstavljajo pomemben plen ujedam, sovam in kačam. V mozaični kraški krajini se redno pojavljajo tudi večji sesalci, kot so srna, jelen in divji prašič, ki s pašo, brskanjem in razširjanjem semen vplivajo na dinamiko vegetacije ter soustvarjajo ekološke procese teh ekosistemov. ter za večje sesalce, kot so srna, jelen in divji prašič, ki soustvarjajo dinamiko teh ekosistemov.

Suhi krški travnjaci važno su stanište i za brojne male sisavce, poput rovki, voluharica i puhova, koji predstavljaju važan plijen pticama grabljivicama, sovama i zmijama. U mozaičnom krškom krajoliku redovito se pojavljuju i veći sisavci, kao što su srna, jelen i divlja svinja, koji ispašom, prekopavanjem tla i rasprostranjivanjem sjemena utječu na dinamiku vegetacije te sudjeluju u oblikovanju ekoloških procesa ovih ekosustava.

Živalske združbe suhih kraških travišč se na spremembe v upravljanju odzivajo zelo hitro, zato predstavljajo pomemben pokazatelj uspešnosti obnovitvenih ukrepov. Ohranjanje oziroma vzpostavitev odprtega, mozaičnega habitata z ekstenzivno pašo ali košnjo ne prispeva le k ohranjanju rastlinske pestrosti, temveč omogoča tudi dolgoročno ohranjanje značilnih populacij metuljev, opraševalcev, ptic in drugih živalskih skupin, ki so vezane na suha kraška travišča.

Životinjske zajednice suhih krških travnjaka vrlo brzo reagiraju na promjene u načinu upravljanja, zbog čega predstavljaju važan pokazatelj uspješnosti mjera obnove. Očuvanje odnosno uspostava otvorenog, mozaičnog staništa uz ekstenzivnu ispašu ili košnju ne doprinosi samo očuvanju biljne raznolikosti, već omogućuje i dugoročno očuvanje karakterističnih populacija leptira, oprašivača, ptica i drugih skupina životinja vezanih uz suhe krške travnjake.

VIRI / *IZVORI*:
Verovnik, R., Govedič, M., & Šalamun, A. (2012). *Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije.* Ljubljana: Center za kartografijo favne in flore.
Verovnik, R. (2000). *Metulji (Lepidoptera: Rhopalocera) Vipavske doline in Krasa.* Acta Entomologica Slovenica, **8**(1), 5–26.
Stanič, D., Kmecl, P., Figelj, J. & Sovinc, A. (2016): *Gnezditveni areal, velikost populacije in populacijski trend vrtnega strnada (Emberiza hortulana) v Sloveniji v obdobju med letoma 1979 in 2016.*
Krofel, M., Cafuta, V., Planinc, G., Sopotnik, M., Šalamun, A., Tome, S., Vamberger, M. & Žagar, A. (2009): *Razširjenost plazilcev v Sloveniji: pregled podatkov, zbranih do leta 2009.*
natura2000.gov.si – *Conservation of endangered habitats/species in the future Karst Park* (LIFE projekt)

3.3 Habitatni tip Natura 2000: Submediteransko-ilirska suha in polsuha travišča (HT 62A0)
3.3 Natura 2000 stanišni tip: Istočno submediteranski suhi travnjaci (HT 62A0)

Habitatni tip 62A0 - Submediteransko-ilirska suha in polsuha travišča (*Scorzoneretalia villosae*, ang. *Eastern sub-Mediterranean dry grasslands)* je uvrščen v Dodatek I Habitatne direktive EU (92/43/EGS) in predstavlja jugovzhodno-evropski oziroma balkanski podtip suhih travišč znotraj razreda *Festuco-Brometea*. V Direktivo je bil vključen leta 2004. Fitogeografsko gre za submediteranska in suha travišča z balkanskim predznakom, ki jih botanično opredeljuje red *Scorzoneretalia villosae (=Scorzonero-Chrysopogonetalia)*. Tovrstna travišča sodijo med vrstno najbogatejše travniške habitate na svetu, z izjemno malo-površinsko gostoto rastlinskih vrst. Travišča so nastala in se ohranjala skozi tisočletja ekstenzivnega kmetijstva - odstranjevanje lesne zarasti, paše in košnje, ki sta jih zaznamovali že iz rimske dobe.
S*tanišni tip 62A0 – SIstočno submediteranski suhi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*; engl. Eastern sub-Mediterranean dry grasslands) uvršten je u Prilog I. Direktive o staništima Europske unije (92/43/EEZ) te predstavlja jugoistočnoeuropski, odnosno balkanski podtip suhih travnjaka unutar razreda* Festuco-Brometea*. U Direktivu je uključen 2004. godine. Fitogeografski se radi o submediteranskim suhim travnjacima s balkanskim obilježjima, koje se u botaničkom smislu svrstava u red* Scorzoneretalia villosae *(=* Scorzonero-Chrysopogonetalia*). Ovi travnjaci ubrajaju se među floristički najbogatija travnjačka staništa na svijetu, s iznimno velikim brojem biljnih vrsta na maloj površini. Nastali su i očuvali se tijekom tisućljeća ekstenzivnog gospodarenja, koje je uključivalo uklanjanje drvenaste vegetacije, ispašu i košnju – načine korištenja prostora koji su na ovom području prisutni još od rimskog doba.*

3.3.1 Razširjenost in stanje
3.3.1. Rasprostranjenost i stanje

Geografsko HT 62A0 pokriva severovzhodni Jadran in ilirsko-submediteransko območje. Pojavlja se v severovzhodni Italiji, Sloveniji, Hrvaški (zlasti Istri, Kvarnerju in jadranskem zaledju), Bosni in Hercegovini ter Črni gori, lokalno pa tudi v Albaniji, Grčiji in Bolgariji. V Evropski uniji je zastopan v alpski, kontinentalni, mediteranski in črnomorski biogeografski regiji.

Geografski, stanišni tip 62A0 obuhvaća područje sjeveroistočnog Jadrana i ilirsko-submediteransku zonu. Pojavljuje se u sjeveroistočnoj Italiji, Sloveniji, Hrvatskoj (osobito u Istri, na Kvarneru i u jadranskom zaleđu), Bosni i Hercegovini te Crnoj Gori, a lokalno i u Albaniji, Grčkoj i Bugarskoj. Unutar Europske unije zastupljen je u alpskoj, kontinentalnoj, mediteranskoj i crnomorskoj biogeografskoj regiji.

Slovenija

V Sloveniji so travišča HT 62A0 razširjena v submediteranskem in dinarskem območju, predvsem v pasu toploljubnih listnatih gozdov bukve, črnega gabra, puhastega hrasta in kraškega gabra. Najdemo jih na Krasu (ključno območje), Podgorskem krasu, Čičariji, Matarskem podolju, na visokokraških planotah Nanosa, Čavna in Vremščice, v Pivški dolini, Brkinih, Vipavski dolini, Goriških Brdih ter Slovenski Istri. HT 62A0 v veliki meri leži znotraj omrežja Natura 2000, ki so v Sloveniji določena kot posebna ohranitvena območja (SAC oz. POO) po Direktivi o habitatih. Na nekaterih območjih, kot je Kras, se ta prostorsko prekrivajo tudi s posebnimi območji varstva (SPA oz. POV), določenimi po Direktivi o pticah. V alpski biogeografski regiji je v omrežje Natura 2000 vključenih približno 99 % ocenjene površine habitatnega tipa, v kontinentalni biogeografski regiji pa približno 74 %. Kljub visoki stopnji vključenosti v varovana območja je njegovo ohranitveno stanje ocenjeno kot neugodno - slabo (U2) in se še naprej slabša v obeh biogeografskih regijah. To je posledica večinoma obsežnega opuščanja kmetijske rabe (zaraščanje z grmovjem, gozdom in invazivnimi rastlinami), ki se kaže v izgubi značilne kraške kulturne krajine in postopnem zaraščanju odprtih travišč. Grožnjo predstavlja tudi intenzifikacija kmetijstva (premena travnikov v njive, gnojenje, prezgodnja prva košnja, večkratne košnje letno, intenzivna paša, dosejevanje, apnenje, izginjanje mejic in drugih krajinskih posebnosti, izsuševanje, komasacije, itd.).

Slovenija

U Sloveniji su travnjaci stanišnog tipa 62A0 rasprostranjeni u submediteranskom i dinarskom području, ponajprije u pojasu termofilnih listopadnih šuma bukve, crnog graba, medunca i bjelograba. Nalaze se na Krasu (ključnom području), Podgorskom krasu, Ćićariji, Matarskom podolju, na visokokršim visoravnima Nanosa, Čavna i Vremščice, u Pivskoj dolini, Brkinima, Vipavskoj dolini, Goriškim brdima te u Slovenskoj Istri. Stanišni tip 62A0 u velikoj se mjeri nalazi unutar mreže Natura 2000, odnosno posebnih područja očuvanja (SAC/POO) određenih prema Direktivi o staništima. Na pojedinim područjima, poput Krasa, prostorno se preklapa i s posebnim područjima zaštite ptica (SPA/POV), određenima prema Direktivi o pticama. U alpskoj biogeografskoj regiji u mrežu Natura 2000 uključeno je približno 99 % procijenjene površine ovog stanišnog tipa, dok je u kontinentalnoj biogeografskoj regiji obuhvaćeno oko 74 % njegove površine. Unatoč visokom stupnju uključenosti u zaštićena područja, njegovo stanje očuvanosti ocijenjeno je kao nepovoljno – loše (U2) te se i dalje pogoršava u obje biogeografske regije. Glavni uzrok tome je opsežno napuštanje tradicionalnog poljoprivrednog korištenja, što dovodi do zarastanja travnjaka grmljem, šumom i invazivnim biljnim vrstama. Posljedica je gubitak karakterističnog krškog kulturnog krajolika i postupno nestajanje otvorenih travnjačkih površina. Dodatnu prijetnju predstavlja intenziviranje poljoprivrede, uključujući prenamjenu travnjaka u oranice, gnojidbu, preranu prvu košnju, višekratnu košnju tijekom godine, intenzivnu ispašu, dosijavanje, kalcizaciju, uklanjanje živica i drugih krajobraznih obilježja, isušivanje te komasaciju zemljišta.

Hrvaška

V severozahodni Hrvaški je HT 62A0 posebej dobro razvit na območju Ćićarije, ki se razteza med 250 in 900 m. n. m. v. Območje obsega približno 1000 ha najbolje ohranjenih polnaravnih travišč reda *Scorzoneretalia villosae* in je vključeno v omrežje Natura 2000 kot posebno varstveno območje (SAC) za habitatni tip 62A0, hkrati pa del območja spada tudi v posebno območje varstva za ptice (SPA).

Travišča Ćićarije so bila v preteklosti pašniki za po zgodovinskih virih, do 160.000 ovac, danes pa je večina območja podpasena ali opuščena, kar sproža sukcesijske procese in zmanjšanje floristične pestrosti. Opuščanje paše na Ćićariji, podobno kot na slovenskem Krasu, je eden glavnih dejavnikov ogrožanja habitatnega tipa, ki vodi v dominacijo kompetitivnih trav (zlasti skalna glota (*Brachyopodium rupestre*)) in postopno izgubo vrstne pestrosti.

Hrvatska

U sjeverozapadnoj Hrvatskoj stanišni tip 62A0 posebno je dobro razvijen na području Ćićarije, koje se prostire na nadmorskoj visini između 250 i 900 m. Područje obuhvaća približno 1.000 ha najbolje očuvanih poluprirodnih travnjaka reda Scorzoneretalia villosae te je uključeno u mrežu Natura 2000 kao posebno područje očuvanja (SAC) za stanišni tip 62A0. Istodobno, dio područja obuhvaćen je i posebnim područjem zaštite za ptice (SPA). Travnjaci Ćićarije u prošlosti su služili kao pašnjaci za, prema povijesnim izvorima, čak 160.000 ovaca. Danas je, međutim, većina područja nedovoljno napasana ili je ispaša u potpunosti napuštena, što potiče procese prirodne sukcesije i smanjuje floristička raznolikost. Napuštanje ispaše na Ćićariji, jednako kao i na slovenskom Krasu, jedan je od glavnih čimbenika ugroženosti ovoga stanišnog tipa. Posljedica je prevladavanje kompetitivnih travnih vrsta, osobito uspravnog stoklasa (Brachypodium rupestre), te postupni gubitak biljne raznolikosti.

3.3.2 Značilnosti rastišč
3.3.2 Obilježja staništa

Habitatni tip 62A0 je razvit na bazični podlagi (apnenec, dolomit) ter na eocenskem flišu. Tla so na apnencu večinoma rendzine in rjava pokarbonatna tla, na flišu pa rjava tla. Na Ćićariji so tla večinoma plitva, skeletna in rjava, razvita na apnenčasti podlagi. Travišča se pojavljajo:

- na kamnitih in skalnatih pobočjih (pretežno pašniki),
- v vrtačah in kraških poljih z globljo prstjo (pretežno košeni travniki),
- na opuščenih flišnih terasah in pobočjih.

Stanišni tip 62A0 razvijen je na bazičnoj podlozi (vapnenac, dolomit) te na eocenskom flišu. Na vapnencu prevladavaju rendzine i smeđa karbonatna tla, dok se na flišu razvijaju smeđa tla. Na području Ćićarije tla su uglavnom plitka, skeletna i smeđa, razvijena na vapnenačkoj podlozi. Travnjaci se pojavljuju:

- *na kamenitim i stjenovitim padinama (pretežno kao pašnjaci),*
- *u vrtačama i krškim poljima s dubljim tlom (pretežno kao košeni travnjaci),*
- *na napuštenim flišnim terasama i padinama.*

Rušo najpogosteje gradijo trave, kot so pokončna stoklasa (*Bromus erectus*), nizki šaš (*Carex humilis*), bodalice (*Stipa eriocaulis*) in bilnice (*Festuca spp.*). Posebej pomembna so rastišča kukavičevk, zlasti na polsuhih travnikih na flišu.

*Travni pokrov najčešće izgrađuju vrste poput uspravnog stoklasa (*Bromus erectus*), niskog šaša (*Carex humilis*), vlasastog kovilja (*Stipa eriocaulis*) i vlasulja (*Festuca spp.*). Posebno su značajna staništa kaćuna (orhideja), osobito na polusuhim travnjacima razvijenima na flišu.*

3.3.3 Upravljanje habitatnega tipa 62A0
3.3.3 Upravljanje stanišnim tipom 62A0

Za ohranjanje in obnovo submediteransko-ilirskih suhih in polsuhih travišč je ključno:

- redna ekstenzivna košnja (enkrat letno ali enkrat na dve leti),
- občasna zmerna paša (govedo, ovce ali koze) na pašnikih,
- preprečevanje gnojenja in drugih oblik intenzifikacije,
- redno odstranjevanje grmovne in drevesne zarasti,
- preprečevanje zaraščanja kot ključnega dejavnika degradacije habitatnega tipa.
- ohranjanje mozaičnega krajinskega vzorca

Za očuvanje i obnovu submediteranskih i ilirskih suhih i polusuhih travnjaka ključno je:

- *redovita ekstenzivna košnja (jednom godišnje ili jednom u dvije godine),*
- *povremena umjerena ispaša (goveda, ovaca ili koza) na pašnjacima,*
- *sprječavanje gnojidbe i drugih oblika intenziviranja poljoprivredne proizvodnje,*
- *redovito uklanjanje grmlja i drvenaste vegetacije,*
- *sprječavanje zarastanja, koje predstavlja glavni čimbenik degradacije ovog stanišnog tipa,*
- *očuvanje mozaične strukture krajobraza.*

Usmerjeno in dolgoročno prilagojeno upravljanje je bistveno za izboljšanje ohranitvenega stanja habitatnega tipa Natura 2000 62A0 ter za ohranjanje izjemne biotske in krajinske vrednosti Krasa. *Usmjereno i dugoročno prilagođeno upravljanje od presudne je važnosti za poboljšanje stanja očuvanosti Natura 2000 stanišnog tipa 62A0 te za očuvanje iznimne biološke raznolikosti i krajobraznih vrijednosti krškog područja.*

VIRI / *IZVORI*:

Kaligarič, M., Culiberg, M. & B. Kramberger. 2006. *Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat.*- Folia Geobotanica, 41, 241–258

Kaligarič, M., & Ivajnšič, D. 2014. *Vanishing landscape of the "classic" Karst: Changed landscape identity and projections for the future.* Landscape and Urban Planning, 132, 148–158.

Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M., Ruščić, M. & Catorci, A. (2011): *Assessment of floristic diversity, functional composition and management strategy of North Adriatic pastoral landscape (Croatia).* Polish Journal of Ecology, 59(4): 765–776.

Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M., Grbeša, D., Škvorc, Ž. & Catorci, A. (2014): *Effects of abandonment on the functional composition and forage nutritive value of a North Adriatic dry grassland community (Ćićarija, Croatia).* Applied Ecology and Environmental Research, 12(1): 285–299.

EUNIS - https://eunis.eea.europa.eu/habitats/10244

Terzi, M. (2011). *Nomenclatural revision for the order Scorzonero-Chrysopogonetalia*. Folia Geobotanica, 46(4), 411–444.

MITECO (s. d.): *Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea*. Available at: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/doc_manual_intp_habitat_ue_tcm30-207191.pdf

European Environment Agency (EEA). (2020). *Conservation status of habitat types and species: datasets from Article 17, Habitats Directive 92/43/EEC reporting*.

4. Pravni in upravljavski okvir za vzhodnojadranska suha kraška travišča
4. Pravni i upravljački okvir za istočnojadranske suhe krške travnjake

To poglavje predstavlja pravni in upravljavski okvir za obnovo habitatnih tipov 62A0 - *Vzhodna submediteranska suha travišča* in 6210* - *Polnaravna suha travišča na karbonatnih tleh*, vključno z rastišči ciljne vrste raznolistne mačine (*Klasea lycopifolia*).
Ovo poglavlje predstavlja pravni i upravljački okvir za obnovu staništnih tipova 62A0 – Istočnosubmediteranski suhi travnjaci i 6210 – Poluprirodni suhi travnjaci na karbonatnim tlima, uključujući staništa ciljne vrste razgranjenog srpca (*Klasea lycopifolia*).*

Obnova travišč predstavlja mednarodno, evropsko in nacionalno obveznost Republike Slovenije ter Republike Hrvaške v okviru omrežja Natura 2000 in izvajanja Direktive Sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Habitatna direktiva). Obnova prispeva tudi k uresničevanju ciljev Uredbe (EU) 2024/1991 o obnovi narave ter Strategije EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030. Neizpolnjevanje teh obveznosti lahko vodi v postopke zaradi kršitev prava Evropske unije ter morebitne sankcije Evropske komisije.
Obnova travnjaka predstavlja međunarodnu, europsku i nacionalnu obvezu Republike Slovenije i Republike Hrvatske u okviru mreže Natura 2000 te provedbe Direktive Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva o staništima). Obnova također doprinosi ostvarivanju ciljeva Uredbe (EU) 2024/1991 o obnovi prirode te Strategije EU za bioraznolikost do 2030. godine. Neispunjavanje ovih obveza može dovesti do pokretanja postupaka zbog povrede prava Europske unije te mogućih sankcija Europske komisije.

Obnova mora potekati skladno z:

- zakonodajo s področja kmetijstva (dejanska in namenska raba zemljišč),
- predpisi s področja varstva narave,
- prostorskimi akti in upravljavskimi načrti zavarovanih območij.

Obnova se mora provoditi u skladu sa:

- *zakonodavstvom iz područja poljoprivrede (stvarna i namjenska uporaba zemljišta),*
- *propisima iz područja zaštite prirode,*
- *prostorno-planskim dokumentima i planovima upravljanja zaštićenim područjima.*

Pred začetkom del je nujno preveriti dejansko rabo zemljišč ter pridobiti vsa potrebna soglasja oziroma dovoljenja, kadar jih zahtevajo veljavni predpisi.
Prije početka radova potrebno je provjeriti stvarni način uporabe zemljišta te, kada je to propisano važećim zakonodavstvom, ishoditi sve potrebne suglasnosti i dozvole.

Kontrolni seznam pred začetkom obnovitvenih del:

1. Status območja (Natura 2000, zavarovano območje, ekološko pomembno območje ipd.);
2. Namenska in dejanska raba zemljišč;
3. Lastništvo in upravljavske pravice;
4. Prisotnost varovanih habitatnih tipov in vrst;
5. Morebitne naravovarstvene omejitve;
6. Potrebo po pridobitvi soglasij oziroma dovoljenj;
7. Usklajenost načrtovanih ukrepov z upravljavskimi načrti, naravovarstvenimi smernicami in drugimi relevantnimi dokumenti.

Kontrolni popis prije početka radova na obnovi

1. *status područja (Natura 2000, zaštićeno područje, ekološki značajno područje i sl.),*
2. *namjenska i stvarna uporaba zemljišta,*
3. *vlasništvo i prava upravljanja zemljištem,*
4. *prisutnost zaštićenih stanišnih tipova i vrsta,*
5. *moguće mjere i ograničenja zaštite prirode,*
6. *potreba za ishođenjem suglasnosti odnosno dozvola,*
7. *usklađenost planiranih mjera s planovima upravljanja, smjernicama zaštite prirode i drugim relevantnim dokumentima.*

4.1 Mednarodni pravni okvir

4.1. Međunarodni pravni okvir

- Direktiva sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Habitatna direktiva) / *Direktiva Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva o staništima)*
- Direktiva 2009/147/ES Evropskega parlamenta in Sveta o ohranjanju prosto živečih ptic (Direktiva o pticah) / *Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica (Direktiva o pticama)*
- Uredba EU 2024/1991 Evropskega parlamenta in Sveta o obnovi narave / *Uredba (EU) 2024/1991 Europskog parlamenta i Vijeća od 24. lipnja 2024. o obnovi prirode i izmjeni Uredbe (EU) 2022/869 (Uredba o obnovi prirode)*
- Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030 - Vračanje narave v naša življenja / *Strategija EU-a za bioraznolikost do 2030. – Vraćanje prirode u naše živote*
- Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst / *Uredba (EU) br. 1143/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 22. listopada 2014. o sprječavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta*
- Konvencija o biološki raznovrstnosti (*Convention on Biological Diversity*), sprejeta na Konferenci Združenih narodov o okolju in razvoju (UNCED), Rio de Janeiro, 1992 / *Konvencija o biološkoj raznolikosti, usvojena je na Konferenciji Ujedinjenih naroda o okolišu i razvoju u Rio de Janeiru, 1992. godine*

- Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov (Bernska konvencija), Bern, 1979 / *Konvencija o očuvanju europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), Bern, 1979.*

4.2 Nacionalni pravni okvir v Sloveniji
4.2. Nacionalni pravni okvir u Sloveniji

- Zakon o ohranjanju narave (ZON) (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, s spremembami)
- Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKZ) (Uradni list RS, št. 71/11 - uradno prečiščeno besedilo, s spremembami)
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, s spremembami)
- Uredba o habitatnih tipih (Uradni list RS, št. 112/03, 36/09 in 33/13, s spremembami)
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14 in 81/19)
- Pravilnik o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 110/04, 115/07, 36/09, 15/14 in 43/22)

4.3 Nacionalni pravni okvir na Hrvaškem
4.3. Nacionalni pravni okvir u Hrvatskoj

- *Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23)*
- *Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (Narodne novine, br. 7/2006)*
- *Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova na područjima ekološke mreže (Narodne novine, br. 111/2022)*
- *Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09, 114/17)*
- *Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (Narodne novine, br. 80/19)*

4.4 Ključni upravljavski dokumenti
4.4. Ključni upravljački dokumenti

Pravno varstvo suhih kraških travišč dopolnjujejo upravljavski dokumenti, ki določajo varstvene cilje, ukrepe in način izvajanja ohranjanja habitatnih tipov ter vrst na območjih Natura 2000. Ti dokumenti predstavljajo operativno podlago za načrtovanje in izvajanje upravljanja, monitoringa ter ukrepov ohranjanja na nacionalni in lokalni ravni.
Pravnu zaštitu suhih krških travnjaka nadopunjuju upravljački dokumenti kojima se utvrđuju ciljevi zaštite, mjere i način provedbe očuvanja stanišnih tipova i vrsta na područjima mreže Natura 2000. Ti dokumenti predstavljaju operativnu osnovu za planiranje i provedbu upravljanja, praćenja stanja (monitoringa) te mjera očuvanja na nacionalnoj i lokalnoj razini.

4.4.1 Slovenija
4.4.1. Slovenija

- Program upravljanja območij Natura 2000 (PUN), s prilogami A (Podrobni varstveni cilji), B (Ukrepi) in F (Monitoring)

- Naravovarstvene smernice Zavoda RS za varstvo narave (ZRSVN)
- Upravljavski dokumenti za konkretna območja, kjer se habitat oziroma ciljna vrsta pojavljata: Program varstva in razvoja Parka Škocjanske jame 2024 - 2028; Zasnova Regijskega parka Trnovski gozd - Nanos; začasne upravljavske smernice Krajinskega parka Pivška presihajoča jezera
- Gozdnogospodarski načrti, relevantni za območja pojavljanja habitatnih tipov (GGE Čičarija 2020 - 2029; Kraško gozdnogospodarsko območje 2021 - 2030), vključno z naravovarstvenimi smernicami zanje

4.4.2 Hrvaška

4.4.2. Hrvatska

- *Planovi upravljanja područjima ekološke mreže Natura 2000 (Plan upravljanja Parkom prirode Učka 2023 - 2032; Plan upravljanja područjima ekološke mreže Bruvno i Bulji 2022 - 2031, kjer sta neposredno opredeljena varstvena cilja za habitatna tipa 62A0 in 6210*)*
- *Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova na područjima ekološke mreže*
- *Prioritetni akcijski okvir (PAF) za omrežje Natura 2000 na Hrvaškem, ki opredeljuje financiranje ukrepov v obdobju 2021 - 2027*

Čeprav se slovenski in hrvaški sistem upravljanja razlikujeta v organizaciji in poimenovanju posameznih dokumentov, oba temeljita na zahtevah Habitatne in Ptičje direktive ter na upravljanju območij Natura 2000. Ključni cilj upravljanja vzhodnojadranskih suhih kraških travišč je ohranjanje oziroma izboljšanje ugodnega stanja habitatnih tipov in vrst z zagotavljanjem ustreznega upravljanja, trajnostne rabe prostora ter izvajanjem ciljnih naravovarstvenih ukrepov.
Iako se slovenski i hrvatski sustav upravljanja razlikuju po organizaciji i nazivlju pojedinih dokumenata, oba se temelje na zahtjevima Direktive o staništima i Direktive o pticama te na upravljanju područjima mreže Natura 2000. Ključni cilj upravljanja istočnojadranskim suhim krškim travnjacima jest očuvanje odnosno poboljšanje povoljnog stanja očuvanosti stanišnih tipova i vrsta, osiguravanjem odgovarajućeg upravljanja, održivog korištenja prostora i provedbom ciljanih mjera zaštite prirode.

Izvajanje ukrepov obnove suhih kraških travišč vključuje sodelovanje različnih institucij. Na področju varstva narave sta v Sloveniji ključna Ministrstvo za naravne vire in prostor ter Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, na področju kmetijskih zemljišč Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, pomembno vlogo pa imajo tudi Zavod za gozdove Slovenije, upravljavci zavarovanih območij, lokalne skupnosti in lastniki oziroma upravljavci zemljišč. Na Hrvaškem primerljive naloge izvajajo Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, Ministarstvo poljoprivrede, Zavod za zaštitu okoliša i prirode ter javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže Natura 2000.
Provedba mjera obnove suhih krških travnjaka uključuje suradnju različitih institucija. U području zaštite prirode u Sloveniji ključne su Ministarstvo prirodnih resursa i prostornog uređenja te Zavod Republike Slovenije za zaštitu prirode, dok je za poljoprivredno zemljište nadležno Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i prehrane. Važnu ulogu imaju i Zavod za šume Slovenije, upravitelji zaštićenih područja, jedinice lokalne samouprave te vlasnici odnosno korisnici zemljišta. U Hrvatskoj usporedive zadaće obavljaju Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, Zavod za zaštitu okoliša i prirode te javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže Natura 2000.

Učinkovito ohranjanje vzhodnojadranskih suhih kraških travišč temelji na usklajenem izvajanju pravnih zahtev, upravljavskih ukrepov ter sodelovanje med pristojnimi institucijami, upravljavci območij in lastniki zemljišč.
Učinkovito očuvanje istočnojadranskih suhih krških travnjaka temelji se na usklađenoj provedbi zakonskih zahtjeva i upravljačkih mjera te na suradnji nadležnih institucija, upravitelja područja i vlasnika zemljišta.

VIRI / *IZVORI*

Convention on Biological Diversity. (1992). *Convention on Biological Diversity (CBD).* United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro. https://www.cbd.int/convention/
Council of Europe. (1979). *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention).* Bern. https://www.coe.int/en/web/bern-convention
Evropska komisija. (2020). *Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030: Vračanje narave v naša življenja.* Evropska komisija.https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
Evropski parlament in Svet Evropske unije. (2009). *Direktiva 2009/147/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o ohranjanju prosto živečih ptic.* Uradni list Evropske unije.
Svet Evropskih skupnosti. (1992). *Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst.* Uradni list Evropskih skupnosti.
Evropski parlament in Svet Evropske unije. (2014). *Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst.* Uradni list Evropske unije.
Republika Slovenija. (2004). *Zakon o ohranjanju narave (ZON) – uradno prečiščeno besedilo.* Uradni list Republike Slovenije, št. 96/04, s spremembami.
Republika Slovenija. (2011). *Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKZ) – uradno prečiščeno besedilo.* Uradni list Republike Slovenije, št. 71/11, s spremembami.
Republika Slovenija. (2004). *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000).* Uradni list Republike Slovenije, št. 49/04, s spremembami.
Republika Slovenija. (2003). *Uredba o habitatnih tipih.* Uradni list Republike Slovenije, št. 112/03, s spremembami.
Republika Slovenija. (2004). *Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah.* Uradni list Republike Slovenije, št. 46/04, s spremembami.
Republika Slovenija. (2004). *Pravilnik o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah.* Uradni list Republike Slovenije, št. 46/04, s spremembami.
Republika Hrvaška. (2013). *Zakon o zaštiti prirode.* Narodne novine, br. 80/13, s izmjenama i dopunama.
Republika Hrvaška. (2006). *Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova.* Narodne novine, br. 7/2006.
Republika Hrvaška. (2022). *Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova s područjima ekološke mreže.* Narodne novine, br. 111/2022.
Republika Hrvaška. (2019). *Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže.* Narodne novine, br. 80/19.

Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije. (2015). *Program upravljanja območij Natura 2000 (2015–2020).* Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.
Ministrstvo za naravne vire in prostor Republike Slovenije. (2023). *Program upravljanja območij Natura 2000 v Sloveniji za obdobje 2023–2028.* Ljubljana: Ministrstvo za naravne vire in prostor.
Ministrstvo za gospodarstvo in trajnostni razvoj Republike Hrvaške. (2022). *Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova s područjima ekološke mreže.* Zagreb: Narodne novine.

5. Cilji obnove travišč
5. Ciljevi obnove travnjaka

*Ciljevi obnove suhih istočnomediteranskih travnjaka mogu biti različiti - od poboljšanja stanja samog staništa, do ostvarivanja ugodnog stanja za pojedine biljne, životinjske ili druge vrste, pri čemu se stanje koje želimo postići i mjere koje provodimo u pojedinim slučajevima mogu razlikovati. Primjerce, pojedine biljne vrste, poput razgranjenog srpca (*Klasea lycopifolia *(Vill.) Á.Löve & D.Löve), Natura 2000 biljne vrste, ili neke vrste leptira ili ptica, mogu preferirati stanje travnjaka u ranim stadijima sukcesije, pa će se obnova travnjaka za ove vrste razlikovati od obnove travnjaka s ciljem održavanja samog stanišnog tipa.*

Cilji obnove vzhodnojadranskih kraških travišč predstavljajo strokovna izhodišča za načrtovanje, izvedbo in vrednotenje obnovitvenih ukrepov. Če govorimo o obnovi samega habitatnega tipa, njihov namen je ponovno vzpostaviti ugodno stanje habitatnih tipov ter zagotoviti njihovo dolgoročno ohranjanje z ustreznim upravljanjem. Glavni cilji obnove so:

- **Zaustavitev in dolgoročno omejevanje zaraščanja** z lesno in grmovno vegetacijo, ki je posledica opuščanja tradicionalne rabe (paše, košnja),
- **Ohraniti in postopno povečevati površine habitatnih tipov 62A0 in 6210***, pri čemer naj bo konkreten površinski cilj za posamezno območje določen na podlagi veljavnih varstvenih ciljev iz Programa upravljanja območij Natura 2000 (PUN) oziroma Pravilnika NN 111/2022 za posamezno Natura 2000 območje, ne pa kot enoten pavšalen odstotek,
- **Izboljšati stanje populacij značilnih travniških vrst**, vključno s ciljnimi vrstami, pri čemer se uspešnost obnove vrednoti predvsem na podlagi značilne vrstne sestave rastlinske združbe in ne zgolj skupnega števila vrst, saj je vrstna sestava zaneslivejši pokazatelj obnovitve ciljnega habitatnega tipa,
- **Vzpostaviti in zagotoviti ustrezno dolgoročno upravljanje obnovljenih površin** (redna košnja z odvozom biomase oziroma ekstenzivna paša), saj je nadaljne upravljanje ključen pogoj za trajno ohranitev doseženega obnovitvenega stanja,
- **Zmanjšati požarno ogroženost** kraške krajine z omejevanjem kopičenja lesne biomase in preprečevanjem razvoja gostih grmovnih sestojev,
- **Ohraniti značilno kraško kulturno krajino ter podpreti trajnostni razvoju podeželja** z ohranjanjem oziroma ponovno vzpostavitvijo ekstenzivne paše in košnje kot tradicionalnih oblik rabe prostora,

- **Povečati odpornost travišč na podnebne spremembe in druge okoljske motnje** z vzpostavitvijo vrstno in funkcionalno raznolike rastlinske združbe ter zagotavljanjem ugodnega stanja habitatnega tipa na dolgi rok.

Ciljevi obnove istočnojadranskih krških travnjaka predstavljaju stručnu osnovu za planiranje, provedbu i vrednovanje mjera obnove. Kada je riječ o obnovi samog staništnog tipa, njihov je cilj ponovno uspostaviti povoljno stanje očuvanosti staništnih tipova te osigurati njihovo dugoročno očuvanje odgovarajućim upravljanjem. Glavni ciljevi obnove su:

- ***zaustaviti i dugoročno ograničiti zarastanje** drvenastom i grmolikom vegetacijom, koje je posljedica napuštanja tradicionalnog korištenja prostora (ispaše i košnje),*
- ***očuvati i postupno povećavati površine staništnih tipova 62A0 i 6210*,** pri čemu se konkretni površinski ciljevi za pojedino područje trebaju odrediti na temelju važećih ciljeva očuvanja iz Programa upravljanja područjima Natura 2000 (PUN) u Sloveniji, odnosno Pravilnika (NN 111/2022) u Hrvatskoj za svako pojedino područje Natura 2000, a ne primjenom jedinstvenog paušalnog postotka,*
- ***poboljšati stanje populacija karakterističnih travnjačkih vrsta**, uključujući ciljne vrste, pri čemu se uspješnost obnove prvenstveno procjenjuje na temelju karakterističnog sastava biljne zajednice, a ne samo ukupnog broja vrsta, jer je sastav zajednice pouzdaniji pokazatelj uspješne obnove ciljnog staništnog tipa,*
- ***uspostaviti i osigurati odgovarajuće dugoročno upravljanje obnovljenim površinama** (redovita košnja uz uklanjanje biomase ili ekstenzivna ispaša), budući da je nastavak odgovarajućeg upravljanja ključan preduvjet za trajno očuvanje postignutih rezultata obnove,*
- ***smanjiti opasnost od požara** u krškom krajoliku ograničavanjem nakupljanja drvenaste biomase i sprječavanjem razvoja gustih grmovnih sastojina,*
- ***očuvati karakteristični krški kulturni krajolik te poduprijeti održivi razvoj ruralnih područja** očuvanjem ili ponovnom uspostavom ekstenzivne ispaše i košnje kao tradicionalnih oblika korištenja prostora,*
- ***povećati otpornost travnjaka na klimatske promjene i druge okolišne poremećaje** uspostavom biljne zajednice velike vrste i funkcionalne raznolikosti te osiguravanjem povoljnog stanja očuvanosti staništnog tipa na dugi rok.*

Izpolnjevanje navedenih ciljev predstavlja osnovo za načrtovanje obnovitvenih ukrepov ter merilo za spremljanje njihove uspešnosti, ki je podrobneje predstavljeno v poglavju 10 (Spremljanje uspešnosti).

*Ostvarenje navedenih ciljeva predstavlja temelj za planiranje mjera obnove te mjerilo za praćenje njihove uspješnosti, koje je detaljnije opisano u poglavlju 10. (Praćenje uspješnosti)**.***

VIRI / *IZVORI*

Gražič, M., Šabić, A., Lukač, B. (2023). *A review of methodology for grassland restoration with practical examples. Acta biologica slovenica,* letnik 66, številka 1, str. 1–26. URN:NBN:SI:DOC-4PFX3MEQ. Dostopno na: http://www.dlib.si

Blažič, B., Denac, K., Božič, P., Kozina, A., Milješ, S., Lukač, B., Šabić, A., Gražič, M., 2022. *Protokol za renaturacijo travnikov (Akcija A.3)*. LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253). DOPPS in Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana.

Auestad, I., Rydgren, K. (2026). *Keep mowing: Predictions show that successful grassland restoration depends on post-restoration management. Ecosphere,* letnik 17, številka 3, str. e70538. DOI: 10.1002/ecs2.70538.

6. Načrtovanje obnove
6. Planiranje obnove

Načrt obnove je temeljni operativni dokument, ki povezuje pravni in upravljavski okvir (poglavje 4) s konkretno izvedbo obnovitvenih del na terenu. Ker je obnova vrstno bogatih suhih kraških travišč dolgoročen proces - obnovljena vegetacija referenčnega stanja praviloma ne doseže več let oziroma desetletij po izvedbi ukrepov, še posebej brez ustreznega nadaljnjega upravljanja - mora biti načrt obnove zasnovan dolgoročno in ne kot enkraten poseg. Poleg tega velja, da je vzdrževanje že dobro ohranjenih travišč z ustrezno rabo praviloma cenejše in zaneslivejše od poznejše obnove degradiranih površin, zato je smiselno obnovitvene ukrepe načrtovati, še preden je habitatni tip ali populacija vrste močno degradirana.
Plan obnove temeljni je operativni dokument koji povezuje pravni i upravljački okvir (Poglavlje 4.) s konkretnom provedbom radova obnove na terenu. Budući da je obnova vrstama bogatih suhih krških travnjaka dugoročan proces – obnovljena vegetacija referentnog stanja u pravilu se ne postiže nekoliko godina, pa ni desetljećima nakon provedbe mjera, osobito bez odgovarajućeg daljnjeg upravljanja – plan obnove mora biti oblikovan dugoročno, a ne kao jednokratni zahvat. Osim toga, održavanje već dobro očuvanih travnjaka odgovarajućim načinom korištenja u pravilu je jeftinije i pouzdanije od naknadne obnove degradiranih površina. Stoga je mjere obnove opravdano planirati prije nego što stanišni tip ili populacija vrste dođu u stanje značajne degradacije.

Načrt obnove mora vsebovati naslednje elemente:

- Opis območja in opredelitev problema zaraščanja,
- Opredelitev naravovarstvenih in razvojnih ciljev,
- Pravni pregled in analiza lastništva,
- Analizo trenutnega stanja recipientne in donorske površine,
- Ocena tveganj
- Izbor obnovitvenih metod in načrta vzdrževanja,
- Priprava recipientne površine,
- Časovni načrt izvedbe ter
- Načrt spremljanja uspešnosti obnove.

Plan obnove mora sadržavati sljedeće elemente:

- *opis područja i definiranje problema zarastanja,*
- *definiranje ciljeva zaštite prirode i razvojnih ciljeva,*
- *pravni pregled i analizu vlasničkih odnosa,*
- *analizu trenutačnog stanja recipijentne i donorske površine,*
- *procjenu rizika,*
- *odabir metoda obnove i plana održavanja,*
- *pripremu recipijentne površine,*
- *vremenski plan provedbe,*
- *plan praćenja uspješnosti obnove.*

6.1 Opis območja in opredelitev problem zaraščanja
6.1. Opis područja i problem zarastanja

Opis izhodiščnega stanja recipientne površine mora vključevati tudi opredelitev glavnih vzrokov degradacije (opustitev paše ali košnje, zaraščanje z lesno in tujerodno vegetacijo, evtrofikacija tal zaradi nekdanjega gnojenja, sprememba rabe ipd.) Priporočljivo je pripraviti tudi fotodokumentacijo stanja pred obnovo (Fotografija 4), ki predstavlja pomembno izhodišče za poznejše spremljanje uspešnosti obnovitvenih ukrepov.
Opis početnog stanja recipijentne površine mora uključivati i definiranje glavnih uzroka degradacije (napuštanje ispaše ili košnje, zarastanje drvenastom i stranom invazivnom vegetacijom, eutrofikacija tla zbog nekadašnje gnojidbe, promjena načina korištenja i sl.). Preporučljivo je izraditi i fotodokumentaciju stanja prije obnove (Slika 4), koja predstavlja važnu osnovu za kasnije praćenje uspješnosti provedenih mjera obnove.

6.2 Opredelitev naravovarstvenih in razvojnih ciljev
6.2. Ciljevi zaštite prirode i razvoja

Cilji morajo biti jasno opredeljeni in merljivi - ni dovolj le “ponovna vzpostavitev habitatnega tipa”, temveč konkretno, katere značilnice rastlinskih vrst in po potrebi tudi ciljne vrste naj bi se na recipientni površini vzpostavile, v kakšnem časovnem okviru in s kakšnim deležem pokrovnosti. Ker je vrstna sestava zaneslivejši pokazatelj uspešnosti obnove kot zgolj skupno število vrst, naj bodo cilji opredeljeni predvsem na ravni ciljne rastlinske združbe in njenih značilnih vrst, ne le kot številčni cilj vrstne pestrosti.
Ciljevi moraju biti jasno definirani i mjerljivi – nije dovoljno navesti samo „ponovna uspostava stanišnog tipa“, već je potrebno konkretno odrediti koje karakteristične biljne vrste i, prema potrebi, ciljne vrste trebaju biti ponovno uspostavljene na recipijentnoj površini, u kojem vremenskom razdoblju i s kojim udjelom pokrovnosti. Budući da je sastav vrsta pouzdaniji pokazatelj uspješnosti obnove od samog ukupnog broja vrsta, ciljevi trebaju biti prvenstveno definirani na razini ciljne biljne zajednice i njezinih karakterističnih vrsta, a ne samo kao brojčani cilj povećanja bioraznolikosti.

6.3 Pravni pregled in analiza lastništva
6.3. Pravni pregled i analiza vlasništva

Glej poglavje 4 (Pravni in upravljavski okvir) - preveriti je potrebno status območja (Natura 2000, zavarovano območje), namensko in dejansko rabo zemljišč, lastništvo in upravljavske pravice ter usklajenost načrtovanih ukrepov z veljavnimi upravljavskimi načrti in naravovarstvenimi smernicami (glej okvir s kontrolnim seznamom v poglavju 4).
Pogledajte poglavlje 4 (Pravni i upravljački okvir) – potrebno je provjeriti status područja (Natura 2000, zaštićeno područje), namjenu i stvarnu uporabu zemljišta, vlasništvo i upravljačka prava te usklađenost planiranih mjera s važećim planovima upravljanja i smjernicama za zaštitu prirode (vidi okvir s kontrolnim popisom u poglavlju 4).

6.4 Analiza trenutnega stanja recipientne in donorske površine
6.4. Analiza trenutnog stanja recipijentne i donorske površine

- **Vegetacijski popis** recipientne in izbrane donorske površine v letu pred obnovo (priporočena metoda: prilagojena Braun-Blanquet metoda popisa vegetacije), ki služi kot izhodišče za poznejše spremljanje.

- **Analiza tal** je ključen korak, saj presežek hranil v tleh velja za enega glavnih omejitvenih dejavnikov uspešne obnove suhih travišč.
- **Prisotnost invazivnih tujerodnih vrst** na recipientni in donorski površini.
- **Ocena dostopnosti donorskih travišč** s podobnimi naravno geografskimi značilnostmi (klima, geomorfologija, tip tal, ipd.), po možnosti znotraj istega območja Natura 2000.
- ***Vegetacijski popis*** *recipijentne i odabrane donorske površine u godini prije obnove (preporučena metoda: prilagođena Braun-Blanquetova metoda vegetacijskog snimanja), koji služi kao polazište za kasnije praćenje.*
- ***Analiza tla*** *ključan je korak jer se višak hranjivih tvari u tlu smatra jednim od glavnih ograničavajućih čimbenika uspješne obnove suhih travnjaka.*
- ***Prisutnost invazivnih stranih vrsta*** *na recipijentnoj i donorskoj površini.*
- ***Procjena dostupnosti donorskih travnjaka*** *sa sličnim prirodno-geografskim obilježjima (klima, geomorfologija, tip tla i sl.), po mogućnosti unutar istog područja Natura 2000.*

6.5 Ocena tveganj
6.5. Procjena rizika

Pred začetkom obnove je priporočljivo pripraviti tudi oceno tveganj, ki vključuje možnost širjenja invazivnih tujerodnih vrst, vpliv vremenskih dogodkov (suša, dolgotrajna vročina, obilne padavine ipd.), morebitno neuspešno vzpostavitev ciljnih vrst, poškodbe zaradi divjadi ter tveganje za ponovno zaraščanje zaradi neustreznega poobnovitvenega upravljanja. Za vsako ugotovljeno tveganje je priporočljivo opredeliti preventivne oziroma omilitvene ukrepe ter, kadar je to mogoče, tudi alternativne načine izvedbe obnovitvenih ukrepov.
Prije početka obnove preporučuje se izraditi i procjenu rizika koja uključuje mogućnost širenja invazivnih stranih vrsta, utjecaj vremenskih nepogoda (suša, dugotrajna vrućina, obilne oborine i sl.), moguće neuspješno uspostavljanje ciljnih vrsta, štete uzrokovane divljači te rizik od ponovnog zarastanja uslijed neodgovarajućeg upravljanja nakon obnove. Za svaki utvrđeni rizik preporučuje se definirati preventivne odnosno mjere ublažavanja te, kada je to moguće, i alternativne načine provedbe mjera obnove.

6.6 Izbor obnovitvenih metod in načrta vzdrževanja
6.6. Izbor metoda obnove i plana održavanja

Izbor obnovitvene metode mora temeljiti na stopnji degradacije recipientne površine, razpoložljivosti ustreznih donorskih površin, velikosti in dostopnosti območja, razpoložljivi mehanizaciji ter finančnih in kadrovskih zmogljivosti izvajalca. V praksi se pogosto izkaže, da je najbolj učinkovita kombinacija več metod, prilagojena razmeram na posamezni lokaciji.

- **Spontana sukcesija** - primerna predvsem za manjše degradirane površine v neposredni bližini dobro ohranjenih travišč, kjer je pričakovati zadosten naravni dotok semen iz okoliških populacij, predvsem s pomočjo vetra in živali.
- **Prenos zelenega mulča** - košnja donorskega travišča ob zrelosti semen in prenos sveže pokošene biomase na recipientno površino še isti dan; metoda je časovno učinkovita, a destruktivna za donorsko površino (možna le enkratna košnja donorske površine na leto na isti lokaciji).

- **Prenos semenskih mešanic** - nabiranje semen s krtačnim strojem, ročnim sesalnikom ali ročno, kar omogoča večkratno nabiranje na isti donorski površini v isti sezoni in je zato manj destruktivno, a časovno bolj potratno.
- **Prenos sena** - prenos posušenega sena z donorske na recipientno površino. Metoda je logistično manj zahtevna kot prenos svežega zelenega mulča, vendar je uspešnost prenosa nekaterih vrst lahko nekoliko manjša zaradi izgub semen med sušenjem in transportom,
- **Prenos zrelega rastlinskega materiala oz. vrhnje plasti tal** - primeren pri močnejši degradaciji tal ali kadar je potrebna tudi obnova talnega mikrobioma in semenske banke.
- **Sadike izbranih vrst** - uporabljajo se predvsem za ciljne vrste na habitatnem tipu 6210* - pomembna rastišča kukavičevk, kjer gostota populacije donorskih vrst ne zadošča za nabiranje semen v zadostni količini.

Odabir metode obnove mora se temeljiti na stupnju degradacije recipijentne površine, dostupnosti odgovarajućih donorskih površina, veličini i pristupačnosti područja, raspoloživoj mehanizaciji te financijskim i kadrovskim kapacitetima izvođača. U praksi se često pokazuje da je najučinkovitija kombinacija više metoda, prilagođena uvjetima na pojedinoj lokaciji.

- ***Spontana sukcesija** – prikladna prvenstveno za manje degradirane površine u neposrednoj blizini dobro očuvanih travnjaka, gdje se može očekivati dovoljan prirodni dotok sjemena iz okolnih populacija, ponajprije posredstvom vjetra i životinja.*
- ***Prijenos zelenog malča** – košnja donorskog travnjaka u vrijeme dozrijevanja sjemena i prijenos svježe pokošene biomase na recipijentnu površinu istoga dana. Metoda je vremenski učinkovita, ali destruktivna za donorsku površinu (na istoj lokaciji moguć je samo jedan otkos donorske površine godišnje).*
- ***Prijenos sjemenskih mješavina** – prikupljanje sjemena četkastim strojem, ručnim usisavačem ili ručno, što omogućuje višekratno prikupljanje na istoj donorskoj površini tijekom iste sezone te je stoga manje destruktivno, ali vremenski zahtjevnije.*
- ***Prijenos sijena** – prijenos osušenog sijena s donorske na recipijentnu površinu. Metoda je logistički manje zahtjevna od prijenosa svježeg zelenog malča, no uspješnost prijenosa pojedinih vrsta može biti nešto manja zbog gubitka sjemena tijekom sušenja i transporta.*
- ***Prijenos zrelog biljnog materijala odnosno površinskog sloja tla** – prikladan u slučaju jače degradacije tla ili kada je potrebno obnoviti i mikrobiom tla te banku sjemena.*
- ***Sadnice odabranih vrsta** – koriste se prvenstveno za ciljne vrste na stanišnom tipu **6210*** – važna staništa kaćuna (orhideja), kada gustoća populacije donorskih vrsta nije dovoljna za prikupljanje sjemena u potrebnoj količini.*

Kombinacija setve in motenja zgornje plasti (npr. plitva orba, branje) bistveno poveča uspešnost vzpostavitve ciljnih vrst v primerjavi s samo setvo, še posebej pri manj produktivnih traviščih. Pri izbiri vrst za semenske mešanice je smiselno upoštevati funkcionalne lastnosti (predvsem specifično listno površino, maso semen in višino rastlin), saj te v povezavi s stopnjo založenosti tal s hranili vplivajo na uspešnost vzpostavitve posamezne vrste.
Kombinacija sjetve i narušavanja površinskog sloja tla (npr. plitko oranje ili frezanje) znatno povećava uspješnost uspostave ciljnih vrsta u usporedbi sa samom sjetvom, osobito na manje produktivnim travnjacima. Pri odabiru vrsta za sjemenske mješavine preporučljivo je uzeti u obzir njihova funkcionalna svojstva (prije svega specifičnu lisnu površinu, masu sjemena i visinu biljaka), jer ona, zajedno sa stupnjem opskrbljenosti tla hranjivim tvarima, utječu na uspješnost uspostave pojedinih vrsta.

Pri izbiri metode je poleg ekološke primernosti priporočljivo upoštevati tudi razmerje med stroški, razpoložljivo mehanizacijo, kadrovskimi zmogljivostmi, časovno komponento ter pričakovano uspešnostjo posamezne metode.
Pri odabiru metode, uz njezinu ekološku prikladnost, preporučljivo je uzeti u obzir i omjer troškova, raspoloživu mehanizaciju, kadrovske kapacitete, vremensku komponentu te očekivanu uspješnost pojedine metode.
Če je mogoče, naj se obnova izvaja postopno oziroma po delih, saj se tako zmanjša tveganje za neuspeh obnove in omogoči sprotno prilagajanje uporabljenih metod na podlagi rezultatov spremljanja.
Ako je moguće, obnovu treba provoditi postupno, odnosno po etapama, jer se na taj način smanjuje rizik od neuspjeha obnove te omogućuje kontinuirana prilagodba primijenjenih metoda na temelju rezultata praćenja.

Pri vseh metodah veljata dve splošni načeli in sicer (1) biotsko pestrost ohranjamo izključno z uporabo avtohtonega semenskega in rastlinskega materiala in (2) semenski in rastlinski material mora biti nabran na donorskih površinah s podobnimi naravno geografskimi značilnostmi kot recipientna površina, po možnosti znotraj istega območja Natura 2000.
Za sve metode vrijede dva opća načela: (1) biološka raznolikost očuva se isključivo uporabom autohtonog sjemenskog i biljnog materijala te (2) sjemenski i biljni materijal mora biti prikupljen na donorskim površinama sa sličnim prirodno-geografskim obilježjima kao recipijentna površina, po mogućnosti unutar istog područja Natura 2000.

6.7 Priprava recipientne površine
6.7. Priprema recipijentne površine

Načrt obnove mora opredeliti, kakšna je stopnja in vrsta degradiranosti recipientne površine (zaraščenost, založenost tal s hranili, prisotnost nezaželenih vrst) ter na tej podlagi predvideti obseg in časovni okvir pripravljalnih del, potrebnih pred nanosom obnovitvenega materiala. Načrt mora določiti tudi, ali je pripravo površine smiselno izvesti v eni ali več zaporednih fazah, zlasti na močno zaraščenih ali močno evtrofiranih območjih. Podroben opis postopkov priprave recipientne površine je podan v poglavju 7 (Priprava recipientne površine).
Plan obnove mora odrediti stupanj i vrstu degradiranosti recipijentne površine (zaraslost, opskrbljenost tla hranjivim tvarima, prisutnost nepoželjnih vrsta) te na temelju toga predvidjeti opseg i vremenski okvir pripremnih radova potrebnih prije primjene obnovnog materijala. Plan također mora odrediti je li pripremu površine svrsishodno provesti u jednoj ili više uzastopnih faza, osobito na jako zaraslim ili izrazito eutrofiziranim područjima. Detaljan opis postupaka pripreme recipijentne površine nalazi se u poglavlju 7 (Priprema recipijentne površine).

6.8 Časovni okvir izvedbe
6.8. Vremenski okvir provedbe

Načrt obnove mora vključevati okvirno časovnico izvedbe posameznih faz obnove. Ta praviloma obsega pripravo recipientne površine, zbiranje oziroma prenos rastlinskega materiala v ustreznem fenološkem obdobju, izvedbo obnovitvenih ukrepov ter začetek poobnovitvenega upravljanja. Časovni razpored mora upoštevati razvojni cikel ciljnih vrst, vremenske razmere in razpoložljivost donorskega materiala.

Plan obnove mora uključivati okvirni vremenski raspored provedbe pojedinih faza obnove. On u pravilu obuhvaća pripremu recipijentne površine, prikupljanje odnosno prijenos biljnog materijala u odgovarajućem fenološkom razdoblju, provedbu mjera obnove te početak upravljanja nakon obnove. Vremenski raspored mora uzeti u obzir razvojni ciklus ciljnih vrsta, vremenske prilike i dostupnost donorskog materijala.

6.9 Spremljanje uspešnosti obnove (monitoring)
6.9. Praćenje uspješnosti obnove (monitoring)

Vegetacijski popisi na donorskih in recipientnih površinah se izvedejo v letu pred obnovo, nato pa se ponavljajo vsako leto na recipientnih površinah. Priporočljivo je, da se popisi izvajajo na stalnih vzorčnih ploskvah, kar omogoča neposredno primerjavo sprememb skozi čas. Ker se hitrost sukcesijskih sprememb v prvih letih po obnovi upočasni šele postopoma, kratkoročno spremljanje (npr. 3 - 4 leta) lahko privede do napačnih sklepov uspešnosti obnove - dolgoročne raziskave namreč kažejo, da se lahko obnovljena vegetacija po nekaj letih začetnega napredka celo oddalji od ciljnega stanja, če upravljanje ni ustrezno nadaljevano. Priporočljivo je torej načrtovati spremljanje na obdobje vsaj 8 - 10 let, po možnosti dlje, in kot merilo uspešnosti uporabljati predvsem spremembo vrstne sestave (ne le števila vrst). Po potrebi se monitoring dopolni tudi s spremljanjem ciljnih živalskih vrst (npr. metuljev ali ptic), kadar predstavljajo pomemben varstveni cilj obnovljenega habitatnega tipa.

Vegetacijski popisi na donorskim i recipijentnim površinama provode se u godini prije obnove, a zatim se ponavljaju svake godine na recipijentnim površinama. Preporučuje se da se popisivanja provodi na trajnim uzorkovanim plohama, što omogućuje izravnu usporedbu promjena tijekom vremena. Budući da se brzina sukcesijskih promjena u prvim godinama nakon obnove postupno usporava, kratkoročno praćenje (npr. 3 – 4 godine) može dovesti do pogrešnih zaključaka o uspješnosti obnove. Dugoročna istraživanja pokazuju da se obnovljena vegetacija nakon nekoliko godina početnog napretka može čak udaljiti od ciljnog stanja ako se upravljanje ne nastavi na odgovarajući način. Stoga se preporučuje planirati praćenje u razdoblju od najmanje 8 – 10 godina, a po mogućnosti i dulje, te kao mjerilo uspješnosti prvenstveno koristiti promjene u sastavu vrsta, a ne samo broj vrsta. Prema potrebi, monitoring se može dopuniti i praćenjem ciljnih životinjskih vrsta (npr. leptira ili ptica), kada one predstavljaju važan cilj zaštite obnovljenog stanišnog tipa.

6.10 Poobnovitveno upravljanje
6.10. Upravljanje nakon obnove

Poobnovitveno upravljanje je sestavni del obnove in eden ključnih dejavnikov njene dolgoročne uspešnosti, saj se brez ustrezne košnje ali paše tudi uspešno obnovljena travišča praviloma ponovno zaraščajo. Načrt obnove mora vnaprej opredeliti:

- **Način, pogostost, intenzivnost in časovni okvir košnje oziroma paše** po obnovi (praviloma 1- do 2- krat letno oziroma ekstenzivna paša, z obveznim odvozom pokošene biomase),
- **Nosilca in vir financiranja dolgoročnega vzdrževanja** (glej poglavje 4.4 - Upravljavski dokumenti in institucije),
- **Mehanizem za morebitno prilagoditev upravljanja glede na rezultate monitoringa,** ki omogoča sprotno prilagajanje glede na rezultate monitoringa.

Upravljanje nakon obnove *sastavni je dio procesa obnove i jedan od ključnih čimbenika njezina dugoročnog uspjeha, jer se bez odgovarajuće košnje ili ispaše čak i uspješno obnovljeni travnjaci u pravilu ponovno zarastaju. Plan obnove mora unaprijed definirati:*

- ***način, učestalost, intenzitet i vremenski okvir košnje odnosno ispaše*** *nakon obnove (u pravilu košnja jedan do dva puta godišnje ili ekstenzivna ispaša, uz obvezno uklanjanje pokošene biomase);*
- ***nositelja i izvor financiranja dugoročnog održavanja*** *(vidi poglavlje 4.4 – Upravljački dokumenti i institucije);*
- ***mehanizam za eventualnu prilagodbu upravljanja na temelju rezultata monitoringa****, koji omogućuje kontinuirano prilagođavanje mjera upravljanja u skladu s rezultatima praćenja.*



(Fotografija 4: Primer zaraščene površine pred obnovo)

VIRI / *IZVORI*

Grašič, M., Šabić, A., Lukač, B. (2023). *A review of methodology for grassland restoration with practical examples. Acta biologica slovenica,* letnik 66, številka 1, str. 1–26. URN:NBN:SI:DOC-4PFX3MEQ. Dostopno na: http://www.dlib.si

Auestad, I., Rydgren, K. (2026). *Keep mowing: Predictions show that successful grassland restoration depends on post-restoration management. Ecosphere,* letnik 17, številka 3, str. e70538. DOI: 10.1002/ecs2.70538.

Blažič, B., Denac, K., Božič, P., Kozina, A., Miljuš, S., Lukač, B., Šabić, A., Grašič, M., 2022. *Protokol za renaturacijo travnikov (Akcija A.3)*. LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253). DOPPS in Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana.

Freitag, M., Klaus, V. H., Bolliger, R., Prati, D., Schäfer, D., Hinderling, J., Kunze, S., Fischer, M., Hölzel, N., 2021. Restoration of plant diversity in permanent grassland by seeding: Assessing the limiting factors along land-use gradients. *Journal of Applied Ecology*, 58, 1681–1692. https://doi.org/10.1111/1365-2664.13883

7. Priprava recipientne površine
7. Priprema recipijentne površine

Priprava recipientne površine predstavlja enega ključnih korakov pri obnovi suhih kraških travišč, saj ustvarja razmere za uspešno kalitev, ukoreninjanje in dolgoročno vzpostavitev ciljne rastlinske združbe. Obseg pripravljalnih del je odvisen od stopnje degradacije površine, njene vegetacijske sestave, lastnosti tal ter načrtovane metode obnove. Priprava praviloma vključuje odstranjevanje lesne zarasti, ustrezno pripravo tal, obvladovanje invazivnih tujerodnih vrst, ohranjanje kraških elementov ter uskladitev vseh posegov z naravovarstvenimi zahtevami.
Priprema recipijentne površine predstavlja jedan od ključnih koraka u obnovi suhih krških travnjaka jer stvara uvjete za uspješno klijanje, ukorjenjivanje i dugoročnu uspostavu ciljne biljne zajednice. Opseg pripremnih radova ovisi o stupnju degradacije površine, njezinu vegetacijskom sastavu, svojstvima tla te planiranoj metodi obnove. Priprema u pravilu uključuje uklanjanje drvenaste vegetacije, odgovarajuću pripremu tla, suzbijanje invazivnih stranih vrsta, očuvanje krških obilježja te usklađivanje svih zahvata sa zahtjevima zaštite prirode.

7.1 Ocena izhodiščnega stanja
7.1. Ocjena početnog stanja

Pred začetkom del je treba oceniti obstoječe stanje površine, predvsem vrstno sestavo vegetacije, rodovitnost tal in prisotnost invazivnih tujerodnih vrst. Recipientna površina mora biti po ekoloških značilnostih čim bolj primerljiva z izbrano donorsko površino (tip tal, vlažnost, ekspozicija in način gospodarjenja), saj s tem pomembno poveča verjetnost uspešno vzpostavitve ciljnih vrst.
Prije početka obnove potrebno je procijeniti postojeće stanje površine, prije svega sastav vrsta vegetacije, plodnost tla i prisutnost invazivnih stranih vrsta. Recipijentna površina mora prema svojim ekološkim obilježjima biti što sličnija odabranoj donorskoj površini (tip tla, vlažnost, ekspozicija i način gospodarenja), jer se time značajno povećava vjerojatnost uspješne uspostave ciljnih vrsta.

7.2 Pravni in naravovarstveni vidiki
7.2. Pravni aspekti i aspekti zaštite prirode

Pred izvedbo posegov je treba preveriti tudi varstveni status obravnavane površine. Če recipientna površina leži na območju Natura 2000, zavarovanem območju ali območju naravne vrednote, je potrebno pri pristojni območni enoti Zavoda RS za varstvo narave oziroma Ministrstvu za naravne vire in prostor preveriti, ali je za načrtovane posege potrebno pridobiti naravovarstveno soglasje oziroma izvesti presojo sprejemljivosti posega na varovana območja. Na območjih Natura 2000 je potrebno posege načrtovati in izvajati v skladu z varstvenimi usmeritvami iz 7. člena Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), tako da se ohranjajo habitatni tipi ter habitati rastlinskih in živalskih vrst, neugodni vplivi na naravo pa zmanjšajo na najmanjšo možno mero.
Prije provedbe zahvata potrebno je provjeriti i zaštitni status predmetne površine. Ako se recipijentna površina nalazi unutar Natura 2000 područja, zaštićenog područja ili područja zaštićenih prirodnih vrijednosti, potrebno je pri nadležnom tijelu za zaštitu prirode provjeriti je li za planirane zahvate potrebno ishoditi odgovarajuće odobrenje, odnosno, provesti ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu i zaštićena područja. Na područjima Natura 2000 zahvate je potrebno planirati i provoditi u skladu s važećim smjernicama i propisima za zaštitu prirode, tako da se očuvaju stanišni

tipovi te staništa biljnih i životinjskih vrsta, a nepovoljni utjecaji na prirodu svedu na najmanju moguću mjeru.

Prav tako je priporočljivo pred začetkom del stanja površine tudi fotografsko in kartografsko dokumentirati (lokacija in obseg kraških elementov, stopnja zaraščenosti, morebitna žarišča invazivnih vrst). Taka izhodiščna dokumentacija omogoča kasnejše spremljanje uspešnosti renaturacije ter dokazovanje, da so bili kraški elementi med posegom ustrezno ohranjeni.
Također se preporučuje da se prije početka radova stanje površine dokumentira fotografijama i kartografskim prikazima (lokacija i rasprostranjenost krških obilježja, stupanj zaraslosti te eventualna žarišta invazivnih stranih vrsta). Takva početna dokumentacija omogućuje naknadno praćenje uspješnosti renaturacije te dokazivanje da su krška obilježja tijekom izvođenja zahvata bila odgovarajuće očuvana.

7.3 Odstranjevanje lesne zarasti in priprava tal
7.3. Odstranjivanje drvenastih biljaka i priprema tla

Priprava recipientne površine je namenjena predvsem zmanjšanju konkurence obstoječe vegetacije ter zagotavljanju neposrednega stika semena s tlemi, kar pomembno izboljša pogoje za kalitev in uspešno vzpostavitev ciljnih travniških vrst. Intenzivnost priprave tal je treba prilagoditi izhodiščnemu stanju travne ruše. Pri izbiri načina priprave tal je treba vedno uporabiti najmanj intenziven ukrep, ki še zagotavlja uspešno vzpostavitev ciljnih vrst, saj se s tem zmanjšajo negativni vplivi na tla in obstoječe habitatne strukture. Na površinah z redkejšo in manj sklenjeno rušo običajno zadostuje plitvo branjanje ali vlačenje, s katerim se rahlo naruši zgornja plast tal in ustvarijo manjše zaplate gole zemlje. Na površinah z gosto in kompaktno rušo pa lahko pride v poštev intenzivnejše mehansko rahljanje, kot je rotacijsko branjenje, plitva orba do približno 20 cm ali lokalna odstranitev zgornje plasti ruše (2 - 5 cm). S takšnimi ukrepi se zmanjša konkurenca obstoječe vegetacije in ustvarijo primerna mikrorastišča, ki omogočajo boljši stik prenesenega semenskega materiala s tlemi ter uspešnejšo kalitev in razvoj rastlin. Kombinacija ustrezne priprave recipientne površine in vnosa semenskega materiala je praviloma uspešnejša od samega vnosa semena, saj se zaradi zmanjšane konkurence in ugodnejših pogojev za vznik pomembno poveča število uspešno vzpostavljenih vrst. Pri tem je treba upoštevati, da intenzivnejši posegi, kot je oranje, sicer učinkoviteje zmanjšajo konkurenčnost obstoječe vegetacije, vendar hkrati povzročijo večjo motnjo tal, zato jih je smiselno uporabljati le tam, kjer blažji ukrepi ne zagotavljajo zadovoljivih rezultatov.
Priprema recipijentne površine prvenstveno je usmjerena na smanjenje konkurencije postojeće vegetacije i osiguravanje izravnog kontakta sjemena s tlom, čime se značajno poboljšavaju uvjeti za klijanje i uspješnu uspostavu ciljnih travnjačkih vrsta. Intenzitet pripreme tla potrebno je prilagoditi početnom stanju travnog pokrova. Pri odabiru načina pripreme tla uvijek treba primijeniti najmanje intenzivnu mjeru koja još uvijek osigurava uspješnu uspostavu ciljnih vrsta, jer se time smanjuju negativni utjecaji na tlo i postojeće strukture staništa. Na površinama s rjeđim i manje gustim obraštajem obično je dovoljno plitko prekopavanje tla, kojim se površinski sloj tla lagano narušava i stvaraju manje površine gole zemlje. Na površinama s gustim i zbijenim travnim pokrovom može biti potrebno intenzivnije mehaničko razrahljavanje, poput rotacijskog drljanja, plitkog oranja do približno 20 cm dubine ili lokalnog uklanjanja površinskog sloja travnog pokrova (2 – 5 cm). Takvim se zahvatima smanjuje konkurencija postojeće vegetacije i stvaraju pogodna mikrostaništa koja omogućuju bolji kontakt prenesenog sjemenskog materijala s tlom te uspješnije klijanje i razvoj biljaka. Kombinacija odgovarajuće pripreme recipijentne površine i unosa sjemenskog materijala u pravilu je uspješnija od samog unosa sjemena, jer se zbog smanjene konkurencije i povoljnijih uvjeta

za nicanje značajno povećava broj uspješno uspostavljenih vrsta. Pri tome treba imati na umu da intenzivniji zahvati, poput oranja, učinkovitije smanjuju konkurentnost postojeće vegetacije, ali istodobno uzrokuju veće poremećaje tla, pa ih je opravdano primjenjivati samo ondje gdje blaže mjere ne osiguravaju zadovoljavajuće rezultate.

7.4 Rodovitnost tal
7.4. Plodnost tla

Na kraških površinah je treba pri izbiri intenzivnosti priprave tal posebej upoštevati tveganje za erozijo. Plitva in pogosto kamnita tla na kraških rastiščih so po odstranitvi vegetacijske odeje in razgaljenju tal bolj izpostavljena vodni eroziji in vetrni eroziji, zlasti na nagnjenih legah in v obdobjih intenzivnih padavin, kot tudi na burji izpostavljenih pobočjih, saj vegetacijski pokrov sicer pomembno prispeva k stabilnosti tal in zmanjšuje površinski odtok. Priporočljivo je zato dela izvajati izven obdobij pričakovanih močnejših padavin, površino pripravljati v manjših zaplatah namesto v celoti ter na strmejših delih ohraniti pasove nepoškodobane travne ruše, ki upočasnijo tok vode.
Na krškim površinama potrebno je pri odabiru intenziteta pripreme tla posebno uzeti u obzir rizik od erozije. Plitka i često kamenita tla na krškim staništima nakon uklanjanja vegetacijskog pokrova i ogoljavanja tla postaju izloženija vodenoj i eolskoj eroziji, osobito na nagnutim terenima i tijekom razdoblja intenzivnih oborina, kao i na padinama izloženim buri, jer vegetacijski pokrov inače značajno doprinosi stabilnosti tla i smanjuje površinsko otjecanje. Stoga se preporučuje radove izvoditi izvan razdoblja u kojima se očekuju obilnije oborine, površinu pripremati u manjim dijelovima umjesto na cijeloj površini te na strmijim dijelovima ostaviti pojaseve neoštećenog travnog pokrova koji usporavaju tok vode.

Pri pripravi recipientne površine je treba posebno pozornost nameniti tudi rodovitnosti tal, saj povečana razpoložljivost hranil, predvsem kot posledica preteklega gnojenja, spodbuja rast konkurenčnih in hitro rastočih vrst, ki zavirajo vzpostavljanje značilnih travniških vrst. Produktivnost rastišča zato predstavlja enega najpomembnejših omejitvenih dejavnikov pri obnovi kraških travišč. Pred začetkom renaturacije je priporočljivo izvesti osnovno analizo tal, predvsem določitev vsebnosti fosforja, dušika, organske snovi in pH, saj stanje vegetacije ne odraža vedno dejanske založenosti tal s hranili. Rezultati analiz omogočajo oceno potrebnosti ukrepov za zmanjšanje rodovitnosti in izbiro ustreznega načina upravljanja površine. Uporaba gnojil na recipientnih površinah pred renaturacijo praviloma ni priporočljiva. Na močno evtrofnih površinah je treba produktivnost tal postopoma zmanjševati, najpogosteje z večletno ekstenzivno košnjo in rednim odstranjevanjem pokošene biomase, s čimer se iz sistema postopoma odstranjujejo hranila. Na zelo degradiranih in hranilno bogatih površinah so lahko potrebni tudi intenzivnejši ukrepi, kot je odstranitev zgornje plasti tal, ki vsebuje povečane količine hranil. Zniževanje rodovitnosti in produktivnosti rastišča je praviloma dolgotrajen proces, ki lahko traja več let, vendar predstavlja enega ključnih pogojev za uspešno kalitev in dolgoročno ohranjanje vrstno bogatih travniških združb.
Pri pripremi recipijentne površine posebnu pozornost potrebno je posvetiti i plodnosti tla, jer povećana dostupnost hranjivih tvari, osobito kao posljedica prethodne gnojidbe, potiče rast konkurentnih i brzorastućih vrsta koje otežavaju uspostavu karakterističnih travnjačkih vrsta. Produktivnost staništa stoga predstavlja jedan od najvažnijih ograničavajućih čimbenika u obnovi krških travnjaka. Prije početka renaturacije preporučuje se provesti osnovnu analizu tla, prvenstveno određivanje sadržaja fosfora, dušika, organske tvari i pH vrijednosti, jer stanje vegetacije ne odražava uvijek stvarnu opskrbljenost tla hranjivim tvarima. Rezultati analiza omogućuju procjenu potrebe za mjerama smanjenja plodnosti tla te odabir odgovarajućeg načina upravljanja površinom.

Primjena gnojiva na recipijentnim površinama prije renaturacije u pravilu se ne preporučuje. Na jako eutrofnim površinama potrebno je postupno smanjivati produktivnost tla, najčešće višegodišnjom ekstenzivnom košnjom i redovitim uklanjanjem pokošene biomase, čime se hranjive tvari postupno uklanjaju iz sustava. Na izrazito degradiranim površinama bogatim hranjivim tvarima mogu biti potrebne i intenzivnije mjere, poput uklanjanja površinskog sloja tla koji sadrži povećane količine hranjivih tvari. Smanjenje plodnosti i produktivnosti staništa u pravilu je dugotrajan proces koji može trajati više godina, ali predstavlja jedan od ključnih uvjeta za uspješno klijanje i dugoročno očuvanje vrstama bogatih travnjačkih zajednica.

7.5 Invazivne tujerodne vrste
7.5. Invazivne alohtone vrste

Kjer je na recipientni površini ugotovljena prisotnost invazivnih tujerodnih vrst (ITV), jih je treba odstraniti pred pripravo tal in vnosom semenskega materiala, saj lahko sicer na razgaljenih tleh hitro povečajo svojo zastopanost in izpodrinejo ciljne travniške vrste. Način odstranjevanja je treba prilagoditi biologiji posamezne vrste in njenemu načinu razmnoževanja - pri vrstah z zmožnostjo vegetativnega razmnoževanja iz koreninskega sistema enkratno mehansko odstranjevanje praviloma ni zadostno, saj lahko rastlina ponovno odžene iz preostalih delov korenin. Zato je potrebno večletno spremljanje učinkovitosti ukrepa in po potrebi ponavljanje odstranjevanja. Odstranjevanje je treba časovno umestiti pred obdobjem cvetenja in tvorbe semen, da se prepreči povečevanje zaloge semen v talni semenski banki in oteževanje prihodnjega obvladovanja vrste na površini.
U slučaju da je na recipijentnoj površini utvrđena prisutnost invazivnih stranih vrsta, potrebno ih je ukloniti prije pripreme tla i unosa sjemenskog materijala, jer se inače na ogoljenim tlima mogu brzo proširiti i potisnuti ciljne travnjačke vrste. Način uklanjanja potrebno je prilagoditi biologiji pojedine vrste i njezinu načinu razmnožavanja. Kod vrsta koje se mogu vegetativno razmnožavati iz korijenskog sustava jednokratno mehaničko uklanjanje u pravilu nije dovoljno, jer se biljka može ponovno razviti iz preostalih dijelova korijena. Stoga je potrebno višegodišnje praćenje učinkovitosti mjere te, prema potrebi, ponavljanje uklanjanja. Uklanjanje treba vremenski planirati prije razdoblja cvatnje i stvaranja sjemena kako bi se spriječilo povećanje zalihe sjemena u sjemenskoj banci tla i otežavanje budućeg suzbijanja vrste na površini.

7.6 Prenos obnovitvenega materiala
7.6. Prijenos materijala za obnovu

Po pripravi tal je treba semenski material ali svežo biomaso z donorske površine prenesti na recipientno površino v čim krajšem času, saj se s tem zmanjša tveganje za izgubo kakovosti semenskega materiala in zmanjšanje njegove kalivosti. Če neposreden prenos semenskega materiala istega dne ni mogoč, je treba semenski material skladiščiti na način, ki čim manj zmanjša njegovo kakovost in kalivost. Priprava recipientne površine mora biti časovno usklajena z načrtovanim terminom košnje oziroma nabiranja semenskega materiala na donorski površini. Čas izvedbe celotnega postopka prenosa je treba prilagoditi fenologiji ciljnih vrst na donorski površini, saj prezgodnja košnja lahko povzroči zbiranje nezrelih semen z nižjo kalivostjo ter posledično manj uspešno vzpostavitev ciljnih vrst na recipientni površini.
Nakon pripreme tla, sjemenski materijal ili svježu biomasu s donorske površine potrebno je prenijeti na recipijentnu površinu u što kraćem vremenu, jer se time smanjuje rizik od gubitka kvalitete sjemenskog materijala i smanjenja njegove klijavosti. Ako izravni prijenos sjemenskog materijala istoga dana nije moguć, potrebno ga je skladištiti na način kojim se kvaliteta i klijavost što manje narušavaju. Priprema recipijentne površine mora biti vremenski usklađena s planiranim terminom

košnje odnosno prikupljanja sjemenskog materijala na donorskoj površini. Vrijeme provedbe cjelokupnog postupka prijenosa potrebno je prilagoditi fenologiji ciljnih vrsta na donorskoj površini, jer prerana košnjaIprikupljanje sjemena može dovesti do prikupljanja nezrelog sjemena slabije klijavosti, a time i do manje uspješne uspostave ciljnih vrsta na recipijentnoj površini.

7.7 Ohranjanje kraških elementov
7.7. Očuvanje elemenata krške kulturne baštine

Pri uporabi mehanizacije za pripravo tal je treba kraške elemente (suhi zidovi, kali, mejice, posamezna drevesa) predhodno ustrezno označiti ali po potrebi začasno zaščititi, da se prepreči njihova nenamerna poškodba med izvajanjem del. Ohranjanje teh struktur je pomembno, saj prispevajo k prostorski raznolikosti habitatov ter zagotavljajo življenski prostor številnim rastlinskim in živalskim vrstam. Kadar je mogoče, naj se obnovitveni ukrepi načrtujejo tako, da se ti elementi vključijo v končno prostorsko zasnovo obnovljene površine.
Pri korištenju mehanizacije za pripremu tla potrebno je elemente krške kulturne baštine (suhozide, lokve, međe, pojedinačna stabla) prethodno odgovarajuće označiti ili ih, prema potrebi, privremeno zaštititi kako bi se spriječilo njihovo nenamjerno oštećenje tijekom izvođenja radova. Očuvanje tih struktura važno je jer doprinose prostornoj raznolikosti staništa te osiguravaju životni prostor brojnim biljnim i životinjskim vrstama. Kada je moguće, mjere obnove treba planirati tako da se ti elementi uključe u konačno prostorno uređenje obnovljene površine.

7.8 Ukrepi po pripravi površine
7.8. Mjere nakon pripreme površine

Po raztrosu semenskega materiala naj površina ostane čim manj motena, nadaljnje upravljanje pa naj temelji na ekstenzivni rabi brez gnojenja. Takšen režim omogoča postopno vzpostavitev stabilne in vrstno bogate travniške združbe ter zmanjšuje konkurenčno prednost hitro rastočih vrst. Uspešnost obnove je priporočljivo spremljati več let po izvedbi ukrepov z vegetacijskimi popisi, pri katerih se ocenjuje predvsem razvoj vrstne sestave, pokrovnosti ciljnih vrst in približevanje ciljni rastlinski združbi.
Nakon rasipanja sjemenskog materijala površinu treba ostaviti što manje narušenom, a daljnje upravljanje treba temeljiti na ekstenzivnom korištenju bez gnojidbe. Takav režim omogućuje postupnu uspostavu stabilne i vrstama bogate travnjačke zajednice te smanjuje konkurentsku prednost brzorastućih vrsta. Uspješnost obnove preporučuje se pratiti tijekom više godina nakon provedbe mjera, putem vegetacijskih snimanja kojima se prvenstveno procjenjuju razvoj vrstnog sastava, pokrovnost ciljnih vrsta i približavanje ciljnoj biljnoj zajednici.

VIRI / *IZVORI*:
LIFE IP NATURA.SI. (2022). *A.3 – Protokol za renaturacijo travnikov*. Ljubljana: Projekt LIFE IP NATURA.SI.
Zakon o ohranjanju narave (ZON), 33.a člen: Presoja sprejemljivosti planov, programov, načrtov, prostorskih ali drugih aktov in posegov v naravo.
Zavod RS za varstvo narave (ZRSVN). Natura 2000 – splošne informacije o varstvenih ciljih in postopkih presoje sprejemljivosti posegov. Dostopno na: https://zrsvn-varstvonarave.si
Ministrstvo za naravne vire in prostor / natura2000.gov.si. Naravovarstveno soglasje in naravovarstveni pogoji za posege na območjih Natura 2000. Dostopno na: https://natura2000.gov.si

Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Uradni list Republike Slovenije, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18. Dostopno na: Pravno-informacijski sistem RS (PISRS)
Freitag, M., Klaus, V. H., Bolliger, R., Hamer, U., Kleinebecker, T., Prati, D., Schäfer, D. in Hölzel, N. (2021). *Restoration of plant diversity in permanent grassland by seeding: Assessing the limiting factors along land-use gradients*. Journal of Applied Ecology, 58(8), 1681–1692.
Bischoff, A., Hoboy, S., Winter, N. in Warthemann, G. (2018). *Hay and seed transfer to re-establish rare grassland species and communities: How important are date and soil preparation?* Biological Conservation, 221, 182–189.
Kiehl, K., Kirmer, A., Donath, T. W., Rasran, L. in Hölzel, N. (2010). *Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe*. *Basic and Applied Ecology*, 11(4), 285–299.
Klaus, V. H., Schäfer, D., Kleinebecker, T., Fischer, M., Prati, D. in Hölzel, N. (2017). *Enriching plant diversity in grasslands by large-scale experimental sward disturbance and seed addition along gradients of land-use intensity*. *Journal of Plant Ecology*, 10, 581–591.



(Fotografija 5: Površina po odstranitvi zarasti)

8. Metode obnove vzhodnosredozemskih suhih travišč na čezmejnem programskem območju
8. Metode obnove istočnomediteranskih suhih travnjaka na prekograničnom programskom području

Metode obnove travišč so odvisne od stanja, v katerem se travišče nahaja, dejavnikov, ki prispevajo k razvoju neželenega stanja travišča, ter ciljev, ki jih želimo z obnovo doseči. Obnovitveni ukrepi se razlikujejo glede na to, ali je njihov namen izboljšanje stanja posamezne ciljne rastlinske, živalske ali druge vrste ali pa izboljšanje splošnega stanja določene rastlinske združbe oziroma habitatnega tipa.
Metode obnove travnjaka ovise o stanju u kojem se travnjak nalazi, čimbenicima koji doprinose razvoju neželjenog stanja travnjaka te ciljevima koje želimo postići obnovom. Metode i mjere obnove travnjaka mogu se razlikovati ukoliko želimo poboljšati stanje određene biljne, životinjske ili druge vrste od metoda i mjera obnove kojima želimo poboljšati ukupno stanje određene biljne zajednice ili stanišnog tipa.

Pri renaturaciji travišč razlikujemo pasivne in aktivne metode obnove.
Kod renaturacije travnjaka, možemo razlikovati pasivne i aktivne metode.

Pasivne metode obnove travišč se običajno uporabljajo pri traviščih, ki se nahajajo v različnih reverzibilnih sukcesijskih fazah izvorne rastlinske združbe ali habitatnega tipa, ki ga želimo obnoviti. Pri tovrstnih metodah želimo s spremembo dejavnikov, ki so spodbujali neželeno sukcesijo, usmeriti naravno sukcesijo vegetacije v želeno smer – npr. z odstranjevanjem lesnatih rastlinskih vrst in preprečevanjem zaraščanja, pogostejšo košnjo, pašo, ekstenzifikacijo upravljanja, spremembo hidrološkega režima ipd. S tem spreminjamo ekološke razmere habitata ter pričakujemo, da bodo ukrepi povzročili spremembe v vrstni sestavi in abundanci posameznih vrst ter posledično spremembe rastlinskih združb in habitatnega tipa. Postopki pasivne obnove travišč so mogoči v primerih, ko je v tleh še vedno prisotna ustrezna zaloga semen želenih rastlinskih vrst ali kadar se v bližini oziroma znotraj območja obnove nahajajo dobro ohranjene površine z razvito ciljno združbo oziroma habitatnim tipom, ki ga želimo ponovno vzpostaviti. Pri tem je treba poudariti, da semenska banka v tleh pogosto ni dober pokazatelj trenutno razvite vegetacije ali preteklih sukcesijskih faz, saj v njej pogosto prevladujejo vrste z r-strategijo razmnoževanja (Dutoit in Alard, 1994). Poleg tega pri traviščih v napredovalih sukcesijskih fazah, poraslih z grmovjem, obstaja nevarnost kalitve semen neželenih vrst po motnji (Dutoit in Alard, 1994).
Pasivne metode obnove travnjaka *obično se primjenjuju kod travnjaka koji se nalaze u različitim reverzibilnim sukcesijskim fazama osnovne biljne zajednice ili stanišnog tipa kojeg želimo obnoviti. Kod ovih se metoda promjenom čimbenika koji su poticali neželjenu sukcesiju želimo potaknuti prirodnu sukcesiju vegetacije u željenom smjeru - pr., uklanjanjem drvenastih biljnih vrsta i otvaranjem staništa, redovitijom košnjom, ispašom, ekstenzifikacijom upravljanja, promjenom hidrološkog režima i sl. mijenjamo ekološke uvjete staništa te očekujemo da će one rezultirati promjenom u sastavu i abundanciji pojedinih vrsta, a time i promjenama biljnih zajednica i tipa staništa. Postupci pasivne obnove travnjaka mogući su u primjerima kada je u tlu i dalje prisutna odgovarajuća zaliha sjemena poželjnih biljnih vrsta ili se u blizini ili rastresitu unutar površine koju obnavljamo nalaze površine očuvanje zajednice / staništa u koje želimo razviti travnja. Pri tome treba napomenuti da često banka sjemena u tlu ne predstavlja adekvatno trenutno razvijenu vegetaciju ni prethodne sukcesijske faze, s obzirom da u tlu često dominiraju vrste s r-strategijom razmnožavanja (Dutoit i Alard, 1994). (Dodatno, upravo kod travnjaka u poodmakloj fazi sukcesije, obraslim grmljem, postoji opasnost od klijanja sjemena nepoželjnih vrsta nekon disturbiranja (Dutoit i Alard, 1994).*

Glede na lokalne razmere lahko spontana kolonizacija rastlin s sosednjih površin in vzpostavljanje vegetacijske odeje na ta način traja tudi več desetletij (Wiegleb in Felinks, 2001; Tischew in Kirmer, 2007). Pri tem je treba poudariti, da imajo pri pasivnem širjenju v procesu spontane regeneracije druge zelnate vrste bistveno manjši potencial širjenja kot trave (Jongepierová idr., 2007). Kapás idr. (2024) so primerjali uspešnost pasivne vzpostavitve travišč z metodami vnosa semen s pomočjo vetra, semenske banke v tleh in vegetativnega širjenja s sosednjih površin. Ugotovili so, da k kolonizaciji motenih površin največ prispeva vnos semen s pomočjo vetra, ki je uspešnejši, kadar so ciljne vrste prisotne tudi na sosednjih površinah. Obnova travišč s pomočjo semenske banke v tleh je uspešnejša pri starejših traviščih, kjer se je v tleh nakopičila večja količina semen. Pasivne metode obnove travišč so časovno zahtevnejše, vendar so lahko z vidika izvedbe in stroškov manj zahtevne. Če smo ustrezno prepoznali ekološke dejavnike, ki so razvoj travišča usmerjali v neželeno smer, in jih primerno spremenili, so ti postopki z ekološkega vidika razmeroma varni, saj ne vključujejo nenadnih in neposrednih posegov v vrstno sestavo in vegetacijski sestoj. S tem se zmanjšuje možnost neželenih posledic, kot so na primer izpiranje tal, naseljevanje ruderalnih, invazivnih ali drugih neželenih vrst ipd.

Ovisno o lokalnim uvjetima, spontana kolonizacij biljaka sa susjednih površina i uspostavljanje vegetacijskog pokrova na ovaj način može trajati i do nekoliko desetljeća (Wiegleb i Felinks 2001, Tischew i Kirmer 2007). Treba napomenuti i da pri pasivnom širenju prilikom spontane regeneracije ostale zeljaste vrste pokazuju značajno manji potencijal širenja od trava (Jongepierová i dr. 2007). Kapás i dr. (2024) uspoređivali su uspješnost pasivnog uspostavljanja travnjaka metodama zračnog donosa sjemena, sjemenske banke u tlu i vegetativnog širenja sa susjednih površina, pri čemu su utvrdili da kolonizaciji disturbiranih površina najviše doprinosi zračni donos sjemena, koji je uspješniji ukoliko vrste postoje i na susjednim površinama. Regeneracija travnjaka pomoću banke sjemena u tlu uspješnija je kod starih travnjaka, s akumuliranom većom količinom sjemena u tlu.

Pasivne metode renaturacije travnjaka vremenski su zahtjevnije, ali ponekad operativno i financijski manje zahtjevne. Ukoliko smo dobro detektirali ekološke čimbenike koji su razvoj travnjaka usmjeravali u neželjenom smjeru i adekvatno ih promijenili, ovi su postupci u ekološkom smislu relativno sigurni, s obzirom da ne dolazi do naglih i direktnih zadiranja u sastav vrsta i vegetacijski sklop, pa se smanjuju mogućnosti neželjenih događaja - pr. ispiranja tla, naseljavanja ruderalnih, invazivnih ili drugih neželjenih vrsta i sl.

Aktivne metode obnove travišč vključujejo aktivni vnos semenskega materiala ali sadik posameznih vrst ciljne rastlinske združbe oziroma habitatnega tipa. Sem uvrščamo prenos semenskega materiala (semenskih mešanic, zelenega mulča, drobnih ostankov sena), zgornje plasti tal z rastlinskim pokrovom ipd. z donorskih travišč na obnovitvene površine ter setev ali sajenje določenih rastlinskih vrst. Aktivne metode obnove travišč so hitrejše od pasivnih, omogočajo ciljno vnašanje želenih rastlinskih vrst in so primernejše za obnovo močneje degradiranih travniških površin, vendar so pogosto bolj zahtevne z vidika izvedbe in finančnih sredstev. Ker lahko vključujejo nenadne in neposredne posege v vrstno sestavo ter vegetacijski sestoj, predstavljajo tudi večje tveganje za pojav neželenih posledic, kot so na primer izpiranje tal, naseljevanje ruderalnih, invazivnih ali drugih neželenih vrst. Zato je treba takšne posege skrbno načrtovati.

Aktivne metode obnove travnjaka *uključuju aktivni donos sjemenskog materijala ili sadnica pojedinih vrsta željene biljne zajednice ili stanišnog tipa. Ovdje ubrajamo prijenos sjemenskog materijala (sjemenskih mješavina, zelenog malča, sitnih ostatak sijena), gornjeg sloja tla s biljnim pokrovom i sl. s donorskih travnjaka na recipijentne površine te sijanje ili sadnju određenih biljnih vrsta. Aktivne metode obnove travnjaka brže su od pasivnih, ciljano unose željene biljne vrste, primjerenije za*

obnovu jače degradiranih travnjačkih površina, ali su često operativno i financijski zahtjevnije. Također, s obzirom da se može raditi o naglim i direktnim zadiranjima u sastav vrsta i vegetacijski sklop, nose veći rizik od pojave neželjenih događaja, poput ispiranja tla, naseljavanja ruderalnih, invazivnih ili drugih neželjenih vrsta i sl., pa je zahvat potrebno dobro planirati.

8.1. Obnova vzhodnosredozemskih suhih travišč s pomočjo semenskih mešanic
8.1. Obnova suhih istočnomeditarsnkih travnjaka pomoću sjemenskih mješavina

Izbor semenskih mešanic
Za obnovo travišč lahko izberemo komercialne semenske mešanice ali mešanice semen, pridobljenih v naravi, pri čemer pri obeh možnostih razlikujemo med semenskimi mešanicami z visoko in nizko vrstno pestrostjo.
Izbor sjemenskih mješavina
Za obnovu travnjaka možemo izabrati komercijalne mješavine ili mješavine sjemena prikupljenog u prirodi, pri čemu u obje varijante razlikujemo sjemenske mješavine visoke i niske raznolikosti.

Raziskave Kirmer idr. (2012) kažejo, da setev semenskih mešanic z visoko vrstno pestrostjo (11 vrst trav, 40 vrst drugih zelnatih rastlin) v primerjavi s setvijo mešanic z nizko vrstno pestrostjo (3 kultivarji trav) pomembno pospeši razvoj vegetacije in vodi do bistveno večje produkcije biomase v prvem letu. Poleg tega je setev mešanic z visoko vrstno pestrostjo povečala število rastlinskih vrst, ki so se razvile na obravnavanih površinah, ter pospešila razvoj v smeri polnaravnih travišč z visoko biotsko raznovrstnostjo, medtem ko so površine, na katerih so bile uporabljene mešanice z nizko vrstno pestrostjo, kazale bistveno počasnejšo sukcesijo. Isti avtorji v praksi priporočajo uporabo avtohtonih semenskih mešanic z visoko vrstno pestrostjo, v količini setve do 20 kg/ha, pri čemer naj bi semenske mešanice vsebovale semena najmanj 6 do 10 vrst trav in 15 do 20 vrst drugih zelnatih rastlin. Skupno število semen ob setvi naj bi znašalo od 1000 do 2000 semen/m².
Istraživanja Kirmer i dr. (2012) pokazuju da sijanje sjemenskih mješavina visoke raznolikosti (11 vrsta trava, 40 vrsta ostalih zeljastih biljaka), u odnosu na sijanje mješavine niske raznolikosti (3 kultivara trava) značajno ubrzava razvoj vegetacije i vodi znatno višoj produkciji biomase u prvoj godini. Također, sijanje mješavina visoke raznolikosti povećalo je broj biljnih vrsta razvijenih na tretiranim površinama i ubrzalo razvoj u smjeru poluprirodnih travnjaka visoke bioraznolikosti, dok su površine na kojima je primijenjena mješavina niske bioraznolikosti pokazivale značajno sporiju sukcesiju. Isti autori u praksi preporučuju korištenje autohtonih sjemenskih mješavina visoke raznolikosti, u gustoći sijanja do 20 kg/ha-1, pri čemu bi sjemenske mješavine trebale obuhvaćati sjeme najmanje 6 do 10 vrsta trava i 15 do 20 vrsta ostalih zeljastih biljaka, pri čemu bi ukupan broj sjemenki kod sijanja trebao biti 1000 do 2000 sjemenki po m2.

Barr idr. (2016) so raziskovali novo metodo določanja optimalne vrstne pestrosti semenskih mešanic (od 5 do 50 vrst) in optimalne količine setve (od 400 do 1600 čistih živih semen (PLS)/m²) pri obnovi semiaridnih travišč. Po štirih vegetacijskih sezonah so največjo uspešnost obnove ugotovili pri uporabi semenskih mešanic s 35 vrstami in količino setve 1366 PLS/m². Pri praktičnih postopkih obnove, kjer je zaradi finančnih ali logističnih razlogov potreben kompromis med vrstno pestrostjo semenske mešanice in količino setve, avtorji priporočajo ohranjanje čim večje vrstne pestrosti semenske mešanice v primerjavi s povečevanjem količine setve.
Barr i dr. (2016) su istraživali novu metodu utvrđivanja optimalne raznolikosti sjemenskih mješavina (od 5 do 50 vrsta) i optimalnu gustoću sijanja (od 400 do 1600 čistih živih sjemenki (PLS)/m2) prilikom obnove semiaridnih travnjaka. Nakon 4 vegetacijske sezone, pokazali su najveći uspjeh restauracije

kod uporabe sjemenskih mješavina od 35 vrsta i gustoće sijanja od 1366 PLS/m2. Za postupke restauracije u praksi, kada je iz financijskih ili logističkih razloga potreban kompromis između raznolikosti sjemenskih mješavina i gustoće sijanja, autori preporučuju zadržavanje što veće raznolikosti sjemenske mješavine, u odnosu na gustoću sijanja.

Kaulfuß idr. (2022) so z dolgoročnim spremljanjem uspešnosti obnove vrstno bogatih travišč z uporabo lokalnih semenskih mešanic v obdobju 15 let ugotovili, da količina setve semen posamezne vrste pozitivno vpliva na zastopanost te vrste v vzpostavljeni vegetaciji, vendar le v območju od 1 do približno 400 semen/m², medtem ko ima večje število semen sicer šibek, vendar statistično značilno negativen vpliv. Prav tako so imele vrste odprtih, svetlih in suhih habitatov bistveno večji uspeh pri vzpostavljanju na obnovljenih površinah ter daljše preživetje po izvedbi obnovitvenega ukrepa, pri čemer je bil ta učinek še izrazitejši ob odstranitvi zgornje plasti tal (in hranil). Ugotovili so tudi, da se zastopanost enoletnih, pogosto plevelnih rastlinskih vrst iz semenskih mešanic s časom po izvedeni obnovi zmanjšuje, kar je povezano z razvojem gostega travniškega sestoja.
Kaulfuß i dr. (2022) su, prateći uspjeh restauracije travnjaka bogatih vrstama pomoću lokalnih sjemenskih mješavina kroz razdoblje od 15 godina, ustanovili da gustoća sijanja sjemena pojedine vrste pozitivno utječe na abundanciju te vrste u uspostavljenoj vegetaciji, ali samo u intervalu od 1 do oko 400 sjemenki po m2, dok veći broj sjemenki ima slab, ali statistički značajno negativan utjecaj. Također, vrste otvorenih, svijetlih i suhih staništa imale su značajno veći uspjeh prilikom uspostavljanja restauriranih površina, kako i dulji opstanak nakon samog postupka obnavljanja staništa, oboje posebno ukoliko se koristio postupak uklanjanja gornjeg sloja tla (i nutrijenata). Ustanovili su i da abundancija jednogodišnjih, često korovskih, biljnih vrsta iz sjemenskih mješavina pada s vremenom koje je proteklo od postupka restauracije, odnosno, s razvijem guste travnjačke sastojine.

Walker idr. (2015) so pokazali, da ima regionalno seme v razmeroma suhih razmerah, revnih s hranili, večji uspeh pri vzpostavljanju kot sorodni kultivarji.
Walker i dr. (2015) su pokazali da u relativno suhim i nutrijentima siromašnim uvjetima, regionalno sjeme ima veći uspjeh uspostavljanja od srodnih kultivara.

Laschke idr. (2026) so v obsežni raziskavi travišč, obnovljenih z različnimi metodami vzdolž gradienta sever–jug in gradienta vlažnosti, na 121 obnovljenih traviščih v Nemčiji, pri čemer so vključili različne predhodne načine rabe površin in različno časovno obdobje po obnovi, ugotovili, da je aktivni vnos avtohtonih semen (s prenosom semenskih mešanic ali zelenega mulča) glavni dejavnik uspešnosti obnove travišč ne glede na druge spremljane parametre. Schaub idr. (2021) so na primeru semenskih mešanic, dostopnih na nemškem in avstrijskem trgu, opozorili, da so semenske mešanice z večjo biotsko raznovrstnostjo (10 do 30 vrst) pri nakupu od 63 do kar 387 % dražje, medtem ko so mešanice, ki vsebujejo izključno avtohtone ekotipe, 75 % ali več dražje. Na te vidike je treba vsekakor upoštevati pri načrtovanju projektov obnove travišč. Durka idr. (2016) so raziskovali genetsko diferenciacijo pri 8 od skupno 22 splošno določenih območij prenosa semen, ki se uporabljajo v Nemčiji, na primeru 7 pogostih travniških vrst. Pri vseh preučevanih vrstah so ugotovili statistično značilne razlike med skoraj vsemi primerjanimi vzorci semenskega materiala iz različnih območij izvora. Njihova raziskava potrjuje, da se posamezne cone prenosa semen sicer ne ujemajo povsem z genetsko strukturo številnih rastlinskih vrst, vendar kljub temu zajemajo velik del njihove genetske variabilnosti in so zato v praksi uporaben parameter.
Laschke i dr. (2026) su u ekstenzivnom istraživanju travnjaka restauriranih različitim metodama duž gradijenta sjever-jug i gradijenta vlažnosti, na 121 obnovljenom travnjaku na području Njemačke, na

primjerima različitih prethodnih načina uporabe površine, s različitim vremenskim protekom nakon obnove, ustanovili da je aktivan unos autohtonog sjemena (prijenosom sjemenskih mješavina ili zečenog mulcha) glavni pokretač uspjeha obnove travnjaka, bez obzira na sve druge parametre. Schaub i dr. (2021) su na primjeru sjemenskih mješavina dostupnih na njemačkom i autrijskom tržištu upozorili na činjenicu da su sjemenske mješavine više bioraznolikosti (10 do 30 vrsta) 63 do čak 387% skuplje u nabavi, dok su mješavine koje sadrže samo autohtone ekotipove 75 ili više posto skuplje, o čemu svakako treba voditi računa u projektima obnove travnjaka. Durka i dr. (2016) istraživali su genetsku diferencijaciju u 8 od ukupno 22 generalizirane zone transfera sjemena koje se koriste u Njemačkoj, na primjeru 7 čestih travnjačkih vrsta, pri čemu su za sve istraživane vrste pronašli statistički značajne razlike za gotovo svaki par ispitivanih provinijenca. Njihovo istraživanje potvrđuje da, iako se određene zone transfera sjemena ne podudaraju točno s genetskom strukturom mnogih biljnih vrsta, ipak obuhvaćaju veliki dio genetske varijabilnosti biljnih vrsta te su u praksi korisan parametar.

Pri obnovi vzhodnosredozemskih suhih travišč z namenom varstva narave in renaturacije habitatov je najprimernejša uporaba avtohtonih semenskih mešanic, zbranih na donorskih traviščih ciljnega habitatnega tipa oziroma ciljne rastlinske združbe. Takšne mešanice zagotavljajo ustrezno floristično sestavo, prisotnost želenih vrst, zlasti ključnih gradnikov združbe, ter ustrezno razmerje količine semen posameznih vrst. Če semenske mešanice pridobimo z donorskih travišč v relativni bližini obnovitvene površine – znotraj istega biogeografskega območja, brez večjih ovir za izmenjavo genskega materiala (npr. gorske verige, vodna telesa, velika urbanizirana območja ipd.) ter v podobnih mikroklimatskih razmerah – povečamo verjetnost uporabe semen osebkov z ustreznimi genetskimi in epigenetskimi prilagoditvami na razmere obnovitvene površine. Takšne rastline imajo zato večji potencial za uspešno vzpostavitev in dolgoročno preživetje na obnovljenem območju. S tem zmanjšamo tudi možnost negativnih vplivov na populacijsko genetiko rastlinskih vrst na ohranjenih traviščih v neposredni bližini območja obnove ter zmanjšamo možnost vplivov na medvrstne odnose v teh habitatih. Pri izbiri donorskih travišč je treba upoštevati tudi, da na njih niso prisotne alohtone, zlasti invazivne ali druge neželene vrste (npr. vrste gozdnega roba ali druge vrste, ki bi lahko na obnovljenem travišču spodbudile neželeno sukcesijo).
Prilikom obnove suhih istočnomediteranskih travnjaka u svrhu zaštite prirode i renaturacije staništa, svakako je najbolje koristiti autohtone sjemenske mješavine, prikupljene na donorskim travnjacima ciljanog tipa staništa, odnosno, ciljane biljne zajednice, koji osiguravaju odgovarajući floristički sastav, prisustvo željenih vrsta, posebno onih edifikatorskih, te odgovarajući omjer količine sjemena pojedinih vrsta. Ukoliko koristimo sjemenske mješavine prikupljene na donorskim travnjacima u relativnoj blizini recipijentne površine - unutar istog biogeografskog područja, na mjestima koja od recipijentne površine nisu odijeljena potencijalnim barijerama u izmjeni genetskog materijala (pr. planinski lanci, vodena tijela, velike urbanizirane površine i sl.) te u sličnim mikroklimatskim uvjetima, možemo osigurati primjenu sjemena jedinki koje će potencijalno imati odgovarajuće genetski i epigenetski vezane prilagodbe i osobine te će najbolje uspijevati na recipijentnoj površini. Pri tome smanjujemo i mogućnost negativnih utjecaja na populacijsku genetiku biljnih vrsta na očuvanim travnjacima u neposrednoj blizini travnjaka kojeg obnavljamo, kao i na mogućnost utjecaja na međuvrsne odnose na tim staništima. Kod izbora donorskih travnjaka, treba voditi računa i o tome da na njemu nisu prisutne alohtone, posebno invazivne ili druge neželjene vrste (pr., vrste šumskog ruba ili druge koje bi potencijalno na obnovljenom travnjaku mogle potaknuti neželjenu sukcesiju).

Zbiranje, čiščenje in shranjevanje semenskih mešanic
Prikupljanje, čišćenje i čuvanje sjemenskih mješavina

Raziskave Edwardsa idr. (2007) so pokazale, da je metoda vnosa semenskega materiala z zelenim mulčem pri povečevanju biotske raznovrstnosti na obnovitvenih površinah nekoliko uspešnejša od metode vnosa semenskih mešanic, pridobljenih s krtačenjem. To je predvsem posledica dejstva, da z zelenim mulčem zajamemo tudi nizke rastlinske vrste, ki jih pri krtačenju na določeni višini ne zajamemo, poleg tega pa omogoča tudi širše časovno obdobje zbiranja. Krtačenje namreč temelji na "izločanju" zrelih semen iz plodov, medtem ko z zelenim mulčem zajamemo tudi semena, ki v času zbiranja še niso popolnoma dozorela. Kljub temu avtorji poudarjajo, da je metoda zbiranja semenskih mešanic s krtačenjem bolj praktična, saj lahko semensko mešanico določen čas shranjujemo in jo po potrebi tudi očistimo nekaterih neželenih vrst.

Istraživanja Edwardsa i dr. (2007) pokazala su da je metoda unošenja sjemenskog materijala zelenim mulchem u povećavanju bioraznolikosti na recipijentnim površinama nešto uspješnija od metode unošenja sjemenskih mješavina prukpljenog četkanjem, posebno iz razloga jer obuhvaća i niske biljne vrste, koje se četkanjem na određenoj visini ne obuhvaćaju, ali i širi fenološki prozor, s obzirom da se četkanje temelji na "izbacivanju" zrelih sjemenki iz plodova, dok u zelenom mulchu obuhvaćamo i ona sjemena koja u trenutku prikupljanja nisu još potpuno zrela. Međutim, autori ističu da je metoda prikupljanja sjemenskih mješavina četkanjem praktičnija iz razloga jer se sjemenska mješavina može neko vrijeme čuvati te se eventualno može i očistiti od nekih neželjenih vrsta.



Fotografija???: Zbiranje semenskega materiala z napravo za krtačenje (Foto: Ž. Modrić Surina)

Fotografija ??? - Prikupljanje sjemenske mješavine uređajem za četkanje (Foto: Ž. Modrić Surina)

Priporočen čas pridobivanja semen je odvisen od tipa travišča, njegove lege, značilnosti tal, mikroklimatskih in drugih habitatnih značilnosti območja ter splošnih podnebnih razmer v posameznem letu. Pridobivanje semen je priporočljivo izvesti v začetku in/ali sredi poletja, v obdobju, ko dozorijo semena trav, zlasti edifikatorskih vrst, oziroma drugih ciljnih vrst. Za pridobitev čim bolj celovite vrstne sestave semenske mešanice je priporočljivo semena zbirati dva- do trikrat v sezoni, na dveh ali treh ločenih delih donorske površine, kadar se uporablja strojno zbiranje s krtačenjem. Če se semena zbirajo ročno, pri čemer je poškodovanje vegetacije manjše, se lahko zbiranje izvede dvakrat (ali večkrat) na celotni donorski površini.
Preporučeno vrijeme prikupljanja sjemena ovisi o tipu travnjaka, njegovoj lokaciji, osobinama tla, mikroklimatskim i drugim stanišnim osobitostima te lokacije, kao i o općim klimatskim osobinama pojedine godine. Prikupljanje preporučuje se preporučuje obaviti rano ljeto i/ili sredinom ljeta, u razdoblju kada su sjemena trava, posebno edifikatorskih vrsta, ili drugih vrsta od interesa, zrela. U cilju dobivanja što kompletnijeg sastava vrsta u sjemenskoj mješavini, preporučljivo je sjeme prikupljati dva do tri puta u sezoni, na dva ili tri odvojena dijela donorske površine, ukoliko se radi o strojnom prikupljanju četkama. Ukoliko se sjeme prikuplja ručno, uz manje štete na vegetaciji, može se skupljati dva (ili više) puta na cijeloj donorskoj površini.

Zbrano seme je treba do uporabe ustrezno shranjevati – že na terenu se zbira v vreče iz zračnega materiala, ki jih je priporočljivo pustiti odprte, da ne pride do pregrevanja ali kondenzacije zračne vlage. Semenski material je treba očistiti naključno zbranih živali, talnih delcev in drugega spremljajočega materiala ter ga posušiti z izpostavitvijo pretoku zraka v tanki plasti ali s pomočjo posebnih sušilnikov. Če semenske mešanice shranjujemo daljše obdobje, jih je treba hraniti v semenskih bankah pri temperaturah pod –20 °C. Obdobje shranjevanja semenskih mešanic je odvisno od namena uporabe semena. Če gre za obnovo travišč, pri kateri je uspešnost kalitve trav izjemnega pomena, je priporočljivo mešanice uporabiti čim prej, saj se kalivost semen rastlinskih vrst iz družine trav zmanjšuje tudi za do 20 % na leto. Če pa želimo na obnovljeni površini povečati biotsko raznovrstnost drugih rastlinskih vrst, lahko ciljno uporabimo tudi dve ali tri leta staro mešanico, saj se kalivost trav zaradi njihove hitrejše izgube kalivosti zmanjša hitreje kot pri mnogih drugih rastlinskih vrstah.
Prikupljeno sjeme je do uporabe potrebno čuvati na adekvatan način - već na terenu se prikuplja u vreće od prozračnog materijala, koje je dobro ostaviti otvorenima, kako ne bi došlo do pregrijavanja ili kondenzacije zračne vlage. Materijal je potrebno pročistiti od slučajno prikupljenih životinja, tla i popratnog materijala, te ga osušiti izlaganjem strujanju zraka u tankom sloju, ili pomoću posebnih sušionika. Ukoliko sjemenske mješavine čuvamo na dulje razdoblje, potrebno je pohraniti ih u bankama sjemena na temperaturama ispod -20 °CPeriod čuvanja sjemenskih mješavina ovisi o namjeni sjemena - ukoliko se radi o obnovi travnjaka, u kojima je izuzetno bitan uspjeh klijanja trava, preporučljivo je mješavine čim prije upotrijebiti, s obzirom da klijavost sjemena biljnih vrsta iz porodica trava pada i do 20% godišnje. U slučaju na površini koju obnavljamo želimo povećati bioraznolikost ostalih biljnih vrsta, možemo ciljano upotrijebiti dvije ili tri godine staru mješavinu, upravo zbog relativno bržeg pada klijavosti trava.

Priprava recipientne površine in postopek vnosa semenske mešanice
Priprema recipijentne površine i postupak nanošenja sjemenskih mješavina

Pri vnosu semenskih mešanic na recipientno površino se je pokazalo, da ima dodajanje dodatne plasti mulča pozitiven vpliv na razvoj travišča (Kirmer idr., 2012). Raziskave Kaulfuß idr. (2022), ki so preučevale vpliv odstranitve zgornje plasti tal, dodajanja plasti mulča, košnje ali odsotnosti

pripravljalnih postopkov na uspešnost regeneracije travišč, so pokazale, da pripravljalni ukrepi ne spremenijo dejstva, da se bolje vzpostavljajo vrste svetlejših habitatov, niti ne vplivajo na povezavo med količino semena in dolgoročnim uspehom obnove. Vendar je pri odstranitvi zgornje plasti tal še posebej pomembna uporaba semenskih mešanic z vrstami suhih, odprtih in s hranili revnih habitatov, saj odstranjevanje zgornje plasti tal predstavlja močan selekcijski dejavnik, ki kratkotrajno ustvari suhe, osončene razmere z malo hranili ter vpliva na vrstno sestavo vzpostavljenega travišča (Kaulfuß idr., 2022).

Kod nanošenja sjemenske mješavine na pripremljenu recipijentnu površinu, pokazalo se da nanošenje dodatnog sloja mulcha ima pozitivan utjecaj na razvoj travnjaka (Kirmer i dr. (2012). Istraživanja Kaulfuß i dr. (2022) utjecaja uklanjanja površinskog sloja tla, dodavanja sloja mulcha, košnje ili nikikvih pripremnih postupaka na uspjeh regeneracije travnjaka, pokazala su da postupci pripreme ne mijenjaju činjenicu da se bolje razvijaju vrste svjetlijih staništa niti utječu na to kakav utjecaj na dugoročni uspjeh restauracije ima količina sjemena. Međutim, kod uklanjanja gornjeg sloja tla, posebno je dobro imati mješavine sjemena vrsta suhih, otvorenih i nutrijentima siromašnih staništa, s obzirom da je uklanjanje gornjeg sloja tla je snažan filter koji kratkotrajno stvara suhe, osunčane uvjete siromašne nutrijentima i utječe na sastav vrsta uspostavljenog travnjaka (Kaulfuß i dr. 2022).

Če se pristopi k obnovi že močno poraslih površin, pri katerih želimo z uporabo avtohtonega semenskega materiala povečati biotsko raznovrstnost, je treba pred vnosom semen najprej zmanjšati gostoto obstoječega vegetacijskega sestoja z mehanskimi ali ročnimi ukrepi. Donath idr. (2007) so namreč na primeru poplavnih travišč pokazali, da pri gosto razvitem vegetacijskem sloju površinska freza ni imela dovolj močnega vpliva na vzpostavitev želenih rastlinskih vrst, zato je v nekaterih primerih potreben tudi intenzivnejši poseg, kot je obračanje tal in vegetacije.

U slučaju da se pristupa restauraciji već obraslih površina, pri čemu se primjenjuje autohtoni sjemenski materijal s ciljem povećanja bioraznolikost, potrebno je prvo "razbiti" razvijeni sklop vegetacije mehanizacijom ili ručno, pri čemu si Donath i dr. (2007) na primjeru poplavnih travnjaka pokazali da kod gusto razvijenog vegetacijskog sloja površinsko frezanje nije imalo dovoljno snažan utjecaj na razvoj željenih biljnih vrsta, te je ponekad potrebna i snažnija intervencija preokretanja tla i vegetacije.

Pri obnovi degradiranih površin z namenom vzpostavitve vzhodnosredozemskih suhih travišč s pomočjo semenskih mešanic je priporočljivo površinsko plast tal prekopati s frezanjem. Pri površinah, ki so bile predhodno intenzivno kmetijsko uporabljene, je priporočljiva tudi odstranitev zgornje plasti tal, v kateri so lahko skoncentrirana hranila in druge snovi, ki so ostale po kmetijski rabi. Odstraniti je treba razvito (ruderalno) vegetacijo, zlasti alohtone in invazivne rastlinske vrste, ki se na takšnih površinah pogosto lahko uspešno razvijejo. Priporočen neinvaziven način odstranjevanja obstoječe vegetacije je prekrivanje pripravljene površine s črno folijo konec poletja, potem ko so bila tla prekopana in so bili večji osebki rastlin ročno odstranjeni. Površino je treba pustiti prekrito najmanj dva tedna, da morebitna prisotna semena neželenih vrst, ki kalijo konec poletja, vzklijejo, vendar se zaradi visokih temperatur, ki se razvijejo pod črno folijo, ne morejo nadalje razvijati. Če travišče ni popolnoma degradirano, ampak želimo obogatiti obstoječo vegetacijo, je treba na posameznih mestih dvigniti oziroma razrahljati plast tal z razvito vegetacijo ter na teh mestih dodati semensko mešanico.

Kod obnove devastiranih površina s ciljem razvoja istočnomediteraskih suhih travnjaka pomoću sjemenskih mješavina, preporučljivo je površinski sloj tla prekopati frezanjem, a kod prethodno intenzivno poljoprivredno upotrebljavanih površina, preporučuje se i odstraniti površinski sloj tla, u kojem mogu biti koncentrirani nutrijenti i druge tvari preostale nakon poljporivredne uporabe. Potrebno je odstraniti razvijenu (ruderalnu) vegetaciju, a posebno alohtone i invazivne biljne vrste,

koje na ovakvim površinama često mogu razviti. Preporučeni neinvanzivan način uklanjanja postojeće vegetacije je prekrivanje pripremane površine crnom folijom krajem ljeta, nakon što je tlo prekopano i nakon što su krupniji primjerci biljaka ručno odstranjeni. Površinu je potrebno pustiti prekrivenom najmanje dva tjedna, kako bi eventualno prisutno sjeme neželjenih vrsta koju kliju krajem ljeta proklijalo, ali se ne bi dalje razvijalo uslijed topline koja se razvija ispod crne folije.
U slučaju da travnjak nije u potpunosti devastiran, već se radi na obogaćivanju postojećeg, potrebno je mjestimice "zadignuti" sloj tla s razvijenom vegetacijom te na tim mjestima dodavati mješavinu sjemena.

Glede na pozitiven vpliv nanosa plasti mulča po setvi se pri obnovi vzhodnosredozemskih suhih travišč priporoča setev s hidrosejanjem. Hidrosejanje je postopek setve, pri katerem se uporablja vlažna mešanica semen in vlaknastega materiala (mulča), primerna za zatravljanje površin na pobočjih, neravnih terenov ali velikih površin. Glede na podnebne razmere (sub)mediteranskega območja in mediteranski režim padavin z izrazitim viškom padavin spomladi in jeseni ter izrazitim poletnim minimumom, značilnim za projektno območje, skupaj z značilnostmi kraškega reliefa, je ta metoda zelo primerna tudi pri obnovi vzhodnosredozemskih suhih travišč. Zaradi podnebnih značilnosti se priporoča setev jeseni, po koncu sušnega in vročega poletnega obdobja, zlasti pri popolnoma degradiranih površinah. Semenski material, vnesen na ta način po predhodni pripravi obnovitvene površine, opisani zgoraj, ni treba dodatno mehansko utrjevati ali vnašati v tla, kar je še posebej pomembno, saj se vzhodnosredozemska suha travišča na našem območju razvijajo na kraškem terenu. Pri setvi in vzdrževanju travišč je izjemno pomembno, da se ne uporablja gnojil, saj bi z njimi spodbudili kalitev in razvoj rastlinskih vrst, ki niso značilne za vzhodnosredozemska suha travišča, hkrati pa bi lahko negativno vplivali na ohranjanje nekaterih značilnih ali pomembnih vrst, kot so na primer orhideje.
S obzirom na pozitivan utjecaj nanošenja sloja mulcha nakon sijanja, kod obnove suhih istočnomediteranskih travnjaka preporučuje se sijanje hidrosjetvom. Hidrosjetva je postupak sjetve u kojem se rabi vlažna mješavina sjemenja i vlaknastog materijala (mulch), prikladna za zasijavanje površina pod nagibom, neravnog terena ili velikih površina. S obzirom na uvjete (sub)mediteranske klime i mediteranskog hoda padalina, s izrazitim maksimumima u proljeće i u jesen, uz izražen ljetni minimum, koji se javljaju na projektnom području, uz osobitosti krškog razvijenog reljefa, ova je metoda izuzetno preporučljiva i prilikom obnove suhih istočnomediteranskih travnjaka.
Zbog obilježja klima, preporučuje se sijati u jesen, nakon sušnog i vrućeg ljetnog perioda, posebno ukoliko se radi o potpuno degradiranim površinam. Materijal sjemenske mješavine nanesen na ovaj način, nakon provedene pripreme recipijentne površine prema gornjem opisu, nije potrebno dodatno valjati i utirati u tlo, što je posebno važno s obzirom da se suhi istočnomediteranski travnjaci na našem području razvijaju na krškom terenu.
Izuzetno je važno ne primjenjivati gnojiva prilikom sijanja i održavanja travnjaka, s obzirom da bi time pogodovali klijanju i razvoju biljnih vrsta koje nisu karakteristične za suhe istočnomediteranske travnjake, dok bi neke karakteristične ili značajne vrste, poput orhideja, zaustavili u ravoju.

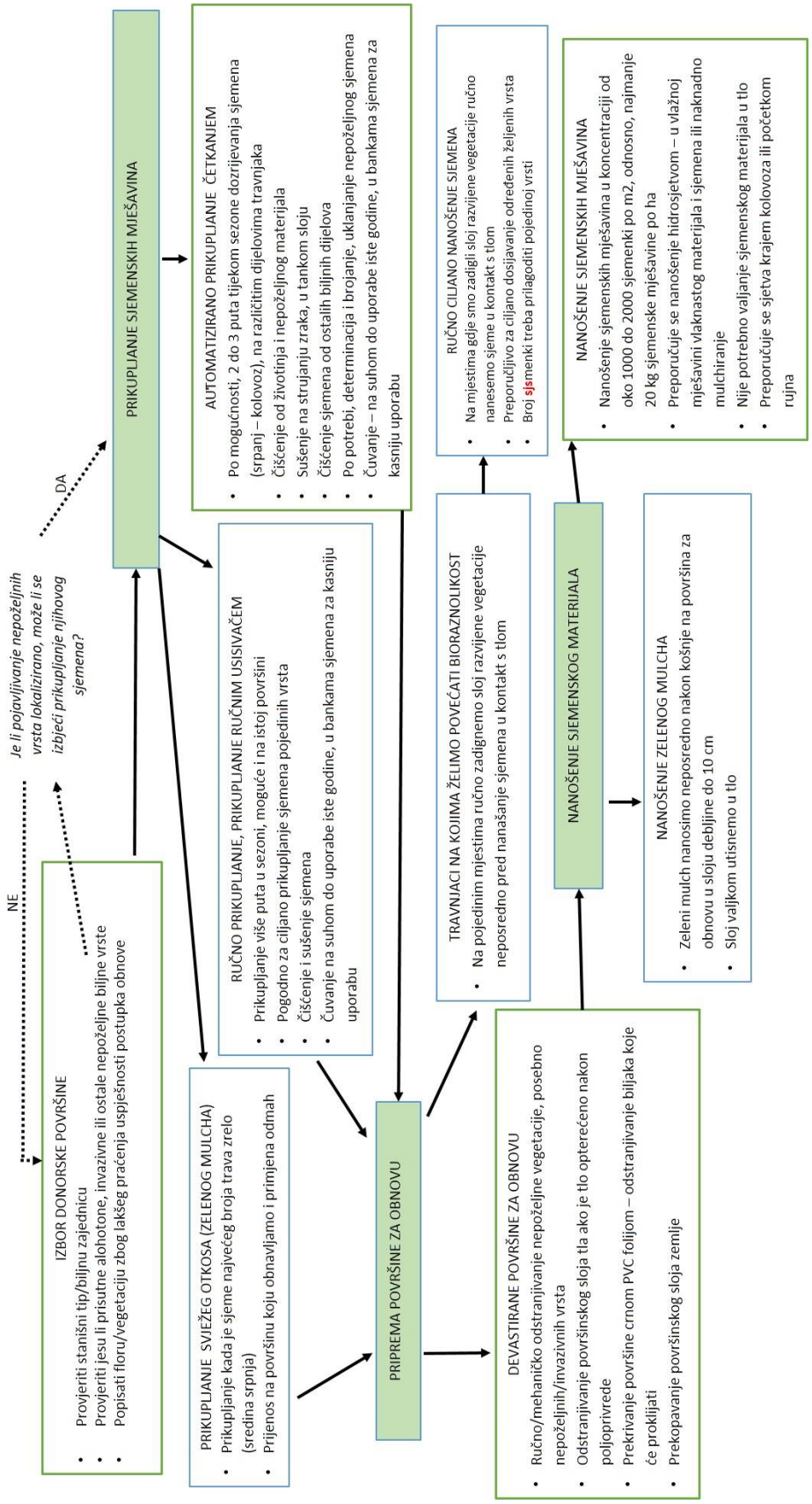
VIRI / *IZVORI*

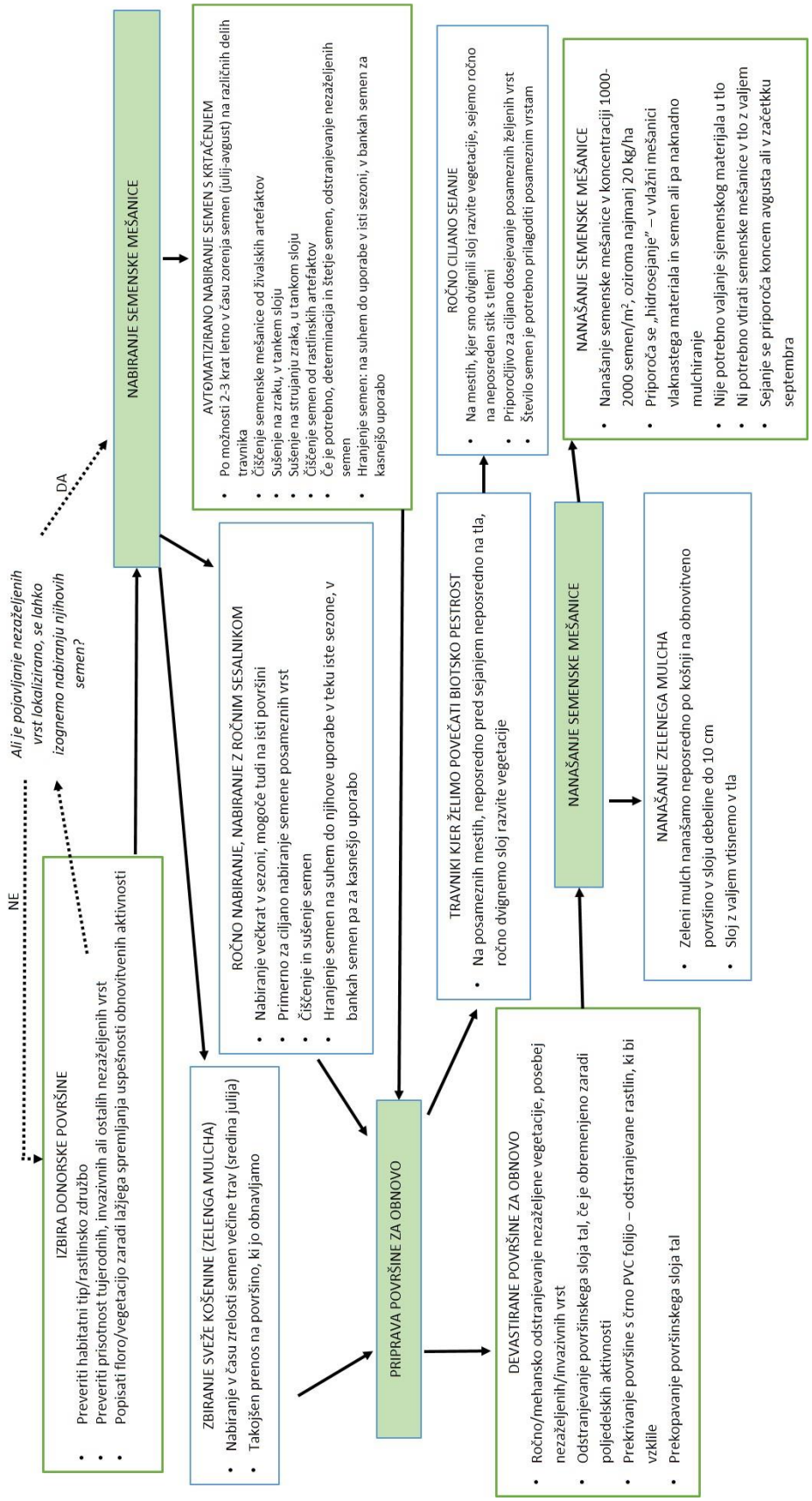
— Barr, S. Jonas, J. L., Paschke, M.W. (2016) Optimizing seed mixture diversity and seeding rates for grassland restoration. Restoration Ecology, 25, 396-404.

- Blažič, B., Denac, K., Božič, P., Kozina, A., Miljuš, S., Lukač, B., Šabić, A. & Grašič, M. (2022). *Protokol za renaturacijo travnikov*. Projekt LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253). Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije.
- Donath, T.W., Bissels, S., Hölzel, N., Otte, A. (2007). *Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice - Impact of seed and microsite limitation*. Biological Observation, 138. 224-234
- Durka, W., Michalski, S.g., Berendzen, K.W., Bossdorf, O., Bucharova, A., Hermann, J.-M., Hölzel, N., Kollman, J. (2016). Genetic differentiation within multiple common grassland plants support seed transfer zones for ecological restoration. Journal of Applied Ecology 54, 116-126.
- Dutoit, T., Alard, D. (1994). *Permanent seed banks in chalk grassland under various management regimes: their roel in the restoration of species-rich plant communities*. Biodiversity and Conservation, 4, 939-950.
- Edwards, A.R., Mortimer, S.R., Lawson, C.S., Westbury, D.B., Harris, S.J., Woodcock, B.A., Brown, V. K. (2007) *Hay strewing, brush harvesting of seed and soil disturbance as tools for the enhancement of botanical diversity in grasslands*. Biological Conservation, 134, 372-382.
- Jongepierová, I., Michley, J., Tzanopoulos, J. (2007) *A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures*. Biological Conservation, 139, 297-305.
- Kapás, R.E., Kimberley, A., Cousins, S.A.O. (2024) *The role of seed rain, seed bank, and clonal growth in plant colonization of ancient and restored grasslands.* Ecology and Evolution, 14.
- Kaulfuß, F., Rosbakh, S., Reisch, C. (2022). Grassland restoration by local seed mixtures: New evidence from a practical 15-year restoration study. Applied Vegetation Science, 25.
- Kirmer, A., Baasch, A., Tischew, S. (2012). *Sowing of low and high diversity seed mixtures in ecological restoration of surface mined-land*. Applied Vegetation Science, 5, 198-207.
- Konc, K., Špilak, I. (2024) Pregled sistematskih ukrepov in praks v podporo obnovi travišč v Evropi in Sloveniji. Projekt LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Laschke, C.J., Twerski, A., Bauer, M., Härdtle, W., Kirmer, A., Kollman, J., Loos, J., Schmidt, A., Sturm, L., Tischew, S., Wiesmeier, M., Temperton, V.M. (2026) Integrated assessment of grassland restoration methods across Germany: Direct harvesting of regional seed mixtures are most successful for vegetation outcomes. Journal of Applied Ecology, 63.
- Schaub, S., Finger, R., Buchmann, N., Steier, V., Klaus, V.H. (2021) *The costs of diversity: higher prices for more diverse grassland seed mixture. Environmental Research Letters*. 16, 094011
- Tischew, S., Kirmer, A. (2007). Implementation of Basic Studies in the Ecological Restoration of Surface-Mined Land. Restoration Ecology, 15/2, 321-325.
- Walker, E.A., Hermann, J.-A., Kollmann, J. (2015) Applied Vegetation Science, 18, 368-378.
- Wiegleb, G., Felinks,B. (2001) Primary succession in post-mining landscapes of Lower Lusatia — chance or necessity. Ecological Engineering, 17/2–3, 199-217.

Priporočen postopek priprave in nanosa semenskih mešanic za obnovo vzhodnosredozemskih suhih travišč

Preporučeni postupak pripreme i nanošenja sjemenskih mješavina kod istočnomediteranskih suhih travnjaka


Je li pojavljivanje nepoželjnih vrsta lokalizirano, može li se izbjeći prikupljanje njihovog sjemena?
NE
DA
IZBOR DONORSKE POVRŠINE
Provjeriti stanišni tip/biljnu zajednicu
Provjeriti jesu li prisutne alohotone, invazivne ili ostale nepoželjne biljne vrste
Popisati floru/vegetaciju zbog lakšeg praćenja uspješnosti postupka obnove
PRIKUPLJANJE SVIJEŽEG OTKOSA (ZELENOG MULCHA)
Prikupljanje kada je sjeme najvećeg broja trava zrelo (sredina srpnja)
Prijenos na površinu koju obnavljamo i primjena odmah
RUČNO PRIKUPLJANJE, PRIKUPLJANJE RUČNIM USISIVAČEM
Prikupljanje više puta u sezoni, moguće i na istoj površini
Pogodno za ciljano prikupljanje sjemena pojedinih vrsta
Čišćenje i sušenje sjemena
Čuvanje na suhom do uporabe iste godine, u bankama sjemena za kasniju uporabu
PRIKUPLJANJE SJEMENSKIH MJEŠAVINA
AUTOMATIZIRANO PRIKUPLJANJE ČETKANJEM
Po mogućnosti, 2 do 3 puta tijekom sezone dozrijevanja sjemena (srpanj – kolovoz), na različitim dijelovima travnjaka
Čišćenje od životinja i nepoželjnog materijala
Sušenje na strujanju zraka, u tankom sloju
Čišćenje sjemena od ostalih biljnih dijelova
Po potrebi, determinacija i brojanje, uklanjanje nepoželjnog sjemena
Čuvanje – na suhom do uporabe iste godine, u bankama sjemena za kasniju uporabu
PRIPREMA POVRŠINE ZA OBNOVU
DEVASTIRANE POVRŠINE ZA OBNOVU
Ručno/mehaničko odstranjivanje nepoželjne vegetacije, posebno nepoželjnih/invazivnih vrsta
Odstranjivanje površinskog sloja tla ako je tlo opterećeno nakon poljoprivrede
Prekrivanje površine crnom PVC folijom – odstranjivanje biljaka koje će proklijati
Prekopavanje površinskog sloja zemlje
TRAVNJACI NA KOJIMA ŽELIMO POVEĆATI BIORAZNOLIKOST
Na pojedinim mjestima ručno zadignemo sloj razvijene vegetacije neposredno pred nanašanje sjemena u kontakt s tlom
RUČNO CILJANO NANOŠENJE SJEMENA
Na mjestima gdje smo zadigli sloj razvijene vegetacije ručno nanesemo sjeme u kontakt s tlom
Preporučljivo za ciljano dosijavanje određenih željenih vrsta
Broj sjemenki treba prilagoditi pojedinoj vrsti
NANOŠENJE SJEMENSKOG MATERIJALA
NANOŠENJE SJEMENSKIH MJEŠAVINA
Nanošenje sjemenskih mješavina u koncentraciji od oko 1000 do 2000 sjemenki po m2, odnosno, najmanje 20 kg sjemenske mješavine po ha
Preporučuje se nanošenje hidrosjetvom – u vlažnoj mješavini vlaknastog materijala i sjemena ili naknadno mulchiranje
Nije potrebno valjanje sjemenskog materijala u tlo
Preporučuje se sjetva krajem kolovoza ili početkom rujna
NANOŠENJE ZELENOG MULCHA
Zeleni mulch nanosimo neposredno nakon košnje na površina za obnovu u sloju debljine do 10 cm
Sloj valjkom utisnemo u tlo


IZBIRA DONORSKE POVRŠINE
Preveriti habitatni tip/rastlinsko združbo
Preveriti prisotnost tujerodnih, invazivnih ali ostalih nezaželjenih vrst
Popisati floro/vegetacijo zaradi lažjega spremljanja uspešnosti obnovitvenih aktivnosti
Ali je pojavljanje nezaželjenih vrst lokalizirano, se lahko izognemo nabiranju njihovih semen?
NE
DA
NABIRANJE SEMENSKE MEŠANICE
AVTOMATIZIRANO NABIRANJE SEMEN S KRTAČENJEM
Po možnosti 2-3 krat letno v času zorenja semen (julij-avgust) na različnih delih travnika
Čiščenje semenske mešanice od živalskih artefaktov
Sušenje na zraku, v tankem sloju
Sušenje na strujanju zraka, u tankom sloju
Čiščenje semen od rastlinskih artefaktov
Če je potrebno, determinacija in štetje semen, odstranjevanje nezaželjenih semen
Hranjenje semen: na suhem do uporabe v isti sezoni, v bankah semen za kasnejšo uporabo
ROČNO NABIRANJE, NABIRANJE Z ROČNIM SESALNIKOM
Nabiranje večkrat v sezoni, mogoče tudi na isti površini
Primerno za ciljano nabiranje semene posameznih vrst
Čiščenje in sušenje semen
Hranjenje semen na suhem do njihove uporabe v teku iste sezone, v bankah semen pa za kasnešjo uporabo
ZBIRANJE SVEŽE KOŠENINE (ZELENGA MULCHA)
Nabiranje v času zrelosti semen večine trav (sredina julija)
Takojšen prenos na površino, ki jo obnavljamo
PRIPRAVA POVRŠINE ZA OBNOVO
DEVASTIRANE POVRŠINE ZA OBNOVO
Ročno/mehansko odstranjevanje nezaželjene vegetacije, posebej nezaželjenih/invazivnih vrst
Odstranjevanje površinskega sloja tal, če je obremenjeno zaradi poljedelskih aktivnosti
Prekrivanje površine s črno PVC folijo – odstranjevane rastlin, ki bi vzklile
Prekopavanje površinskega sloja tal
TRAVNIKI KJER ŽELIMO POVEČATI BIOTSKO PESTROST
Na posameznih mestih, neposredno pred sejanjem neposredno na tla, ročno dvignemo sloj razvite vegetacije
ROČNO CILJANO SEJANJE
Na mestih, kjer smo dvignili sloj razvite vegetacije, sejemo ročno na neposreden stik s tlemi
Priporočljivo za ciljano dosejevanje posameznih željenih vrst
Število semen je potrebno prilagoditi posameznim vrstam
NANAŠANJE SEMENSKE MEŠANICE
NANAŠANJE SEMENSKE MEŠANICE
Nanašanje semenske mešanice v koncentraciji 1000-2000 semen/m^2, oziroma najmanj 20 kg/ha
Priporoča se „hidrosejanje" – v vlažni mešanici vlaknastega materiala in semen ali pa naknadno mulchiranje
Nije potrebno valjanje sjemenskog materijala u tlo
Ni potrebno vtirati semenske mešanice v tlo z valjem
Sejanje se priporoča koncem avgusta ali v začetku septembra
NANAŠANJE ZELENEGA MULCHA
Zeleni mulch nanašamo neposredno po košnji na obnovitveno površino v sloju debeline do 10 cm
Sloj z valjem vtisnemo v tla

10. Spremljanje uspešnosti obnove (monitoring)
10. Praćenje uspješnosti obnove (monitoring)

Spremljanje uspešnosti obnove travišč (monitoring) je ključni del renaturacijskega procesa, saj omogoča objektivno oceno učinkovitosti izvedenih ukrepov ter pravočasno prilagajanje nadaljnjega upravljanja. Cilj monitoringa ni zgolj ugotoviti, ali je bila obnova uspešna, temveč tudi spremljati hitrost in smer razvoja vegetacije, prepoznati morebitne omejitvene dejavnike ter oceniti dolgoročno stabilnost obnovljenega travišča. Razvoj ciljne rastlinske združbe je treba spremljati več let po izvedbi obnove, saj se številne značilne travniške vrste vzpostavljajo postopoma.
Praćenje uspješnosti obnove travnjaka (monitoring) ključan je dio procesa renaturacije jer omogućuje objektivnu procjenu učinkovitosti provedenih mjera te pravodobnu prilagodbu daljnjeg upravljanja. Cilj monitoringa nije samo utvrditi je li obnova bila uspješna, već i pratiti brzinu i smjer razvoja vegetacije, prepoznati moguće ograničavajuće čimbenike te procijeniti dugoročnu stabilnost obnovljenog travnjaka. Razvoj ciljne biljne zajednice potrebno je pratiti tijekom više godina nakon provedbe obnove, jer se mnoge karakteristične travnjačke vrste uspostavljaju postupno.

Pri spremljanju uspešnosti projektov obnove travišč je pomembno spremljati vrstno sestavo rastlin, njihovo pokrovnost ter produkcijo biomase (npr. Kirmer idr., 2012). Za zanesljivo primerjavo podatkov, pridobljenih med spremljanjem uspešnosti obnove, je nujno vzpostaviti trajne popisne ploskve. Auestad in Rydgren (2025) poudarjata pomen dolgoročnega upravljanja in spremljanja stanja obnovljenih površin tudi po zaključku obnovitvenih ukrepov, saj lahko kratkotrajno spremljanje vodi do napačnih zaključkov, zlasti pri polnaravnih habitatih, ki so odvisni od stalnih motenj. Pri takšnih habitatih, kamor sodijo tudi vzhodnosredozemska suha travišča, se sicer boljši rezultati dosegajo z obnovo z uporabo semenskih mešanic naravnega izvora kot z uporabo komercialnih semenskih mešanic, vendar je za dolgoročni uspeh obnove pomembnejše ustrezno upravljanje po obnovi kot sam način izvedbe obnove. Poleg tega so se spremembe v vrstni sestavi izkazale za zanesljivejši kazalnik uspešnosti obnove kot zgolj vrstno bogastvo ("*species richness*").
Kod praćenja uspješnosti projekata obnove travnjaka, svakako je važno pratiti sastav biljnih vrsta, njihovu pokrovnosti te produkciju biomase (pr. Kirmer et al. (2012)). Prilikom praćenja stanja nužno je uspostaviti trajne plohe, kako bi se podaci dobiveni tijekom praćenja mogli pouzdano uspoređivati. Auestad i Rydgren (2025) naglašavaju važnost održavanja i praćenja stanja restauriranih površina dugotrajno nakon samog postupka restauracije, s obzirom da kratkotrajna praćenja mogu dovesti do krivih zaključaka, posebno kada se radi o poluprirodnim staništima koja ovise o stalnim "smetnjama". Kod ovakvih staništa, kojima pripadaju i suhi istočnomediteranski travnjaci, iako se bolji uspjeh postiže metodama obnove prirodnim sjemenskim ješavinama u odnosu na obnovu komercijalnim mješavinama, postrestauracijsko upravljanje značajnije je od samog načina restauracije, dok su promjene u sastavu vrsta bile bolji pokazatelj uspjeha restauracije od samog podatka o bogatstvu vrsta ("species richness").

Monitoring temelji na primerjavi začetnega stanja pred izvedbo obnove in ponovitvenih popisov vegetacije po obnovi. Pred začetkom del se izvede referenčni popis vegetacije, v katerem se zabeležijo vrstna sestava, pokrovnost posameznih vrst, stopnja zaraščanja, prisotnost invazivnih tujerodnih vrst ter drugi pomembni okoljski dejavniki. Vegetacijski popisi na recipientni površini izvajajo na stalnih vzorčnih ploskvah najmanj enkrat letno, praviloma v obdobju vrhunca razvoja vegetacije (maj - junij za večino vzhodnojadranskih suhih travišč), po potrebi pa se zaradi različnih fenoloških faz posameznih vrst izvede tudi dodatni popis pozno poleti.
Monitoring se temelji na usporedbi početnog stanja prije provedbe obnove i ponovljenih vegetacijskih snimki nakon obnove. Prije početka obnove, izvedu se referentni popisi vegetacije, pri kojima se

bilježe sastav vrsta, pokrovnost pojedinih vrsta, stupanj zaraslosti, prisutnost invazivnih stranih vrsta te drugi važni okolišni čimbenici. Vegetacijske snimke na recipijentnoj površini provode se na stalnim uzorkovnim plohama najmanje jednom godišnje, u pravilu tijekom razdoblja vrhunca razvoja vegetacije (svibanj – lipanj za većinu istočnojadranskih suhih travnjaka), a prema potrebi se, zbog različitih fenoloških faza pojedinih vrsta, provodi i dodatno snimanje krajem ljeta.

Vegetacijski popisi naj se izvajajo po standardni fitocenološki metodi Braun-Blanquet (1964), ki je uveljavljena metodologija za spremljanje travniških habitatov v Evropi in predstavlja osnovo za kartiranje ter vrednotenje habitatnih tipov Natura 2000. Popis se izvede na stalnih vzorčnih ploskvah (relevéjih), katerih velikost se prilagodi habitatnemu tipu; za suha travišča vzhodnojadranskega tipa (HT 62A0) se praviloma uporabljajo ploskve velikosti od 16 do 25 m2, pri raziskovalnih fitocenoloških popisih pa tudi večje ploskve (do 100 m2), kadar želimo zajeti celotno floristično pestrost združbe. Za vsako vrsto se oceni pokrovnost po Braun-Blanquetovi lestvici, zabeležijo pa se tudi osnovni ekološki podatki (datum popisa, geografske koordinate, nadmorska višina, ekspozicija, naklon, tip tal in način gospodarjenja).
Vegetacijske snimke mogu se provoditi prema standardnoj fitocenološkoj metodi Braun-Blanquet (1964), koja je prihvaćena metodologija za praćenje travnjačkih staništa u Europi i predstavlja osnovu za kartiranje i vrednovanje Natura 2000 stanišnih tipova. Snimke se rade na stalnim uzorkovnim plohama (relevéima), čija se veličina prilagođava stanišnom tipu. Za suhe travnjake istočnojadranskog tipa (HT 62A0) u pravilu se koriste plohe veličine od 16 do 25 m², dok se u istraživačkim fitocenološkim snimanjima koriste i veće plohe (do 100 m²) kada se želi obuhvatiti cjelokupna floristička raznolikost zajednice. Za svaku vrstu procjenjuje se pokrovnost i zadružnost prema Braun-Blanquetovoj ljestvici, a bilježe se i osnovni ekološki podaci (datum snimanja, geografske koordinate, nadmorska visina, ekspozicija, nagib, tip tla i način gospodarenja).

Fitocenološke popise oziroma vrstno sestavo in pokrovnost vrst na stalnih ploskvah lahko spremljamo tudi z drugimi metodami, kot sta Dominova lestvica ali metoda point-quadrat. Čeprav je metoda point-quadrat časovno zahtevna, omogoča zelo natančno oceno pokrovnosti vrst, vendar ni primerna za spremljanje redkih vrst.
Fitocenološke popise, odnosno, sastav i pokrovnost vrsta na stalnim plohama, možemo pratiti i drugim metodama, prema Dominovoj skali ili point-quadrate metodom, koja, iako vremenski zahtjevna, daje najpreciznije rezultate pokrovnosti vrsta, ali nije preporučljiva ukoliko nas zanimaju rijetke vrste.

Poleg fitocenoloških popisov je priporočljivo na stalnih foto točkah izvajati tudi fotodokumentacijo razvoja vegetacije, ki omogoča vizualno spremljanje sprememb v strukturi travišča skozi čas. Po potrebi se lahko spremlja tudi delež golih tal, pokrovnost grmovne in drevesne vegetacije ter pokrovnost funkcionalnih skupin rastlin, saj ti parametri dopolnjujejo oceno uspešnosti renaturacije in omogočajo boljšo primerljivost med posameznimi leti.
Osim fitocenoloških snimki, preporučuje se na stalnim foto-točkama i fotodokumentirati razvoj vegetacije, što omogućuje vizualno praćenje promjena u strukturi travnjaka kroz vrijeme. Prema potrebi se može pratiti i udio golog tla, pokrovnost grmolike i drvenaste vegetacije te pokrovnost funkcionalnih skupina biljaka, jer ti pokazatelji dopunjuju procjenu uspješnosti renaturacije i omogućuju bolju usporedivost između pojedinih godina.

Glede na cilj obnove travišča je v nekaterih primerih pomembno spremljati tudi produkcijo biomase vzpostavljene vegetacije ter fitnes (uspešnost) in številčnost posameznih pomembnih rastlinskih vrst.

Ovisno o cilju obnove travnjaka, ponekad je važno pratiti i produkciju biomase uspostavljene vegetacije, ili fitness i brojnost pojedinih značajnih biljnih vrsta.

Pri spremljanju se posebna pozornost nameni indikatorskim vrstam ciljnega habitatnega tipa. Njihova prisotnost, številčnost in pokrovnost predstavljajo enega najpomembnejših kazalnikov uspešnosti obnove. Poleg povečanja deleža ciljnih vrst se spremlja tudi zmanjševanje deleža ruderalnih, nitrofilnih in drugih neželenih vrst, ki lahko kažejo na previsoko založenost tal s hranili ali neustrezno gospodarjenje. Pri tem je pomembno ocenjevati tudi spremembe v vrstni pestrosti in sestavi rastlinske združbe, saj zgolj število vrst ne odraža vedno dejanskega naravovarstvenega stanja travišč.
Pri praćenju se posebna pozornost posvećuje indikatorskim vrstama ciljnog stanišnog tipa. Njihova prisutnost, brojnost i pokrovnost predstavljaju jedan od najvažnijih pokazatelja uspješnosti obnove. Osim povećanja udjela ciljnih vrsta, prati se i smanjenje udjela ruderalnih, nitrofilnih i drugih nepoželjnih vrsta, koje mogu ukazivati na preveliku opskrbljenost tla hranjivim tvarima ili neodgovarajuće gospodarenje. Pri tome je važno procjenjivati i promjene u raznolikosti vrsta i sastavu biljne zajednice, jer sam broj vrsta ne odražava uvijek stvarno stanje travnjaka s gledišta zaštite prirode.

Pomemben del monitoringa predstavlja spremljanje sukcesijskih procesov. Redno se ocenjuje stopnja zaraščanja z grmovno in drevesno vegetacijo ter širjenje konkurenčno močnih trav ali invazivnih tujerodnih vrst. Njihovo zgodnje odkrivanje omogoča pravočasno izvedbo dodatnih upravljavskih ukrepov, kot so odstranjevanje lesne vegetacije, dodatna košnja ali prilagoditev režima paše, s čimer se prepreči poslabšanje stanja obnovljenega travišča. Opuščanje ustreznega gospodarjenja vodi v postopno povečevanje deleža sukcesijskih ter ruderalnih vrst, zato je dolgoročno spremljanje bistvenega pomena za ohranjanje vrstno bogatih travišč.
Važan dio monitoringa predstavlja praćenje sukcesijskih procesa. Redovito se procjenjuje stupanj zarastanja grmolikom i drvenastom vegetacijom te širenje konkurentski jakih trava, biljnih vrsta šumskog ruba ili invazivnih stranih vrsta. Njihovo pravodobno otkrivanje omogućuje pravovremenu provedbu dodatnih upravljačkih mjera, kao što su uklanjanje drvenaste vegetacije, dodatna košnja ili prilagodba režima ispaše, čime se sprječava pogoršanje stanja obnovljenog travnjaka. Napuštanje odgovarajućeg gospodarenja dovodi do postupnog povećanja udjela sukcesijskih i ruderalnih vrsta, stoga je dugoročno praćenje od ključne važnosti za očuvanje vrstama bogatih travnjaka.

Glede na cilje obnove travišča se uspešnost obnove se ocenjuje na podlagi več kazalnikov, med katerimi so najpomembnejši:

- Povečanje vrstne pestrosti in pokrovnosti značilnih vrst ciljnega habitatnega tipa,
- Uspešno vzpostavljanje vrst iz prenesenega semenskega materiala,
- Zmanjševanje deleža ruderalnih in invazivnih vrst,
- Omejeno zaraščanje z grmovno in drevesno vegetacijo,
- Vzpostavitev stabilne rastlinske združbe, ki po vrstni sestavi in strukturi postopoma dosega stanje primerljivih referenčnih travišč.

Ovisno o ciljevima obnove travnjaka, uspješnost obnove procjenjuje se na temelju više pokazatelja, među kojima su najvažniji:

- *povećanje vrstne raznolikosti i pokrovnosti karakterističnih vrsta ciljnog stanišnog tipa;*
- *uspješna uspostava vrsta iz prenesenog sjemenskog materijala;*
- *smanjenje udjela ruderalnih i invazivnih vrsta;*
- *ograničeno zarastanje grmolikom i drvenastom vegetacijom;*

- *uspostava stabilne biljne zajednice koja prema vrstnom sastavu i strukturi postupno doseže stanje usporedivo s referentnim travnjacima.*

Pri vrednotenju rezultatov monitoringa se priporočata primerjava z referenčnimi (dobro ohranjenimi) travišči istega habitatnega tipa ter analiza sprememb skozi čas na istih vzorčnih ploskvah. Takšen pristop omogoča objektivno presojo uspešnosti obnove in oblikovanje med naravno medletno variabilnostjo ter dejanskimi učinki izvedenih renaturacijskih ukrepov.
Pri vrednovanju rezultata monitoringa preporučuje se usporedba s referentnim (dobro očuvanim) travnjacima istog stanišnog tipa te analiza promjena kroz vrijeme na istim uzorkovanim plohama. Takav pristup omogućuje objektivnu procjenu uspješnosti obnove i razlikovanje prirodne međugodišnje varijabilnosti od stvarnih učinaka provedenih mjera renaturacije.

Ker je obnova travišč dolgotrajen proces, je priporočljivo monitoring izvajati najmanj pet let po izvedbi ukrepov, pri habitatih z zahtevnejšo dinamiko pa tudi dlje. Dolgoročno spremljanje omogoča oceno trajnosti obnove in zagotavlja strokovno podlago za prilagajanje prihodnjih naravovarstvenih ukrepov. Tudi raziskave obnove vrstno bogatih travišč poudarjajo, da se učinki setve in drugih obnovitvenih ukrepov pogosto v celoti pokažejo šele po več letih, zato kratkoročno spremljanje ne omogoča celovite ocene uspešnosti.
Budući da je obnova travnjaka dugotrajan proces, preporučuje se provoditi monitoring najmanje pet godina nakon provedbe mjera, a kod staništa sa složenijom dinamikom i dulje. Dugoročno praćenje omogućuje procjenu trajnosti obnove i osigurava stručnu osnovu za prilagodbu budućih mjera zaštite prirode. Istraživanja obnove vrstama bogatih travnjaka također naglašavaju da se učinci sjetve i drugih mjera obnove često u potpunosti pokažu tek nakon više godina, stoga kratkoročno praćenje ne omogućuje cjelovitu procjenu uspješnosti obnove.

VIRI / *IZVORI*

- Auestad, I., Rydgren, K. (2025). *Keep mowing: Predictions show that successful grassland restoration depends on post-restoration management*. Ecosphere, 17.
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer Verlag, Wien–New York.
- Blažič, B., Denac, K., Božič, P., Kozina, A., Miljuš, S., Lukač, B., Šabić, A. & Grašič, M. (2022). *Protokol za renaturacijo travnikov (LIFE FOR SEEDS).* Ljubljana.
- Dengler, J., Chytrý, M. & Ewald, J. (2008). *Phytosociology.* V: Jørgensen, S. E. & Fath, B. D. (ur.), *Encyclopedia of Ecology*. Elsevier.
- Freitag, M., Klaus, V. H., Bolliger, R., Hamer, U., Kleinebecker, T., Prati, D., Schäfer, D. & Hölzel, N. (2021). *Restoration of plant diversity in permanent grassland by seeding: Assessing the limiting factors along land-use gradients.* Journal of Applied Ecology, 58, 1681–1692.
- Kirmer, A., Baasch, A., Tischew, S. (2012). *Sowing of low and high diversity seed mixtures in ecological restoration of surface mined-land*. Applied Vegetation Science, 5, 198-207.
- Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M. & Catorci, A. (2012). *Effect of management modification on the coenological composition of the North Adriatic pastoral landscape (Ćićarija, Croatia).* Hacquetia, 11(1), 17–46.

9. Vzdrževanje in dolgoročno upravljanje
9. Održavanje i dugoročno upravljanje

Obnova travišča se z izvedbo renaturacijskih ukrepov ne zaključi, temveč predstavlja začetek procesa ponovne vzpostavitve stabilne in vrstno bogate rastlinske združbe. Dolgoročna uspešnost obnove je neposredno odvisna od nadaljnjega gospodarjenja, saj se brez redne rabe na suhih kraških travniščih postopoma začnejo sukcesijski procesi, ki vodijo v širjenje konkurenčno močnih trav, grmovne in drevesne vegetacije ter posledično zmanjševanje vrstne pestrosti. Čeprav se vzhodnojadranska suha kraška travišča glede na posamezna območja razlikujejo glede podnebnih, reliefnih in pedoloških razmer, je njihova dolgoročna ohranitev povsod odvisna od redne ekstenzivne rabe, ki posnema tradicionalne oblike gospodarjenja.
Obnova travnjaka ne završava provedbom mjera renaturacije, već predstavlja početak procesa ponovne uspostave stabilne i vrstama bogate biljne zajednice. Dugoročna uspješnost obnove izravno ovisi o daljnjem gospodarenju, jer se bez redovite uporabe na suhim krškim travnjacima postupno pokreću sukcesijski procesi koji dovode do širenja konkurentski jakih trava, grmolike i drvenaste vegetacije te posljedičnog smanjenja vrstne raznolikosti. Iako se istočnojadranski suhi krški travnjaci pojedinih područja razlikuju prema klimatskim, reljefnim i pedološkim uvjetima, njihovo dugoročno očuvanje svugdje ovisi o redovitoj ekstenzivnoj uporabi, koja oponaša tradicionalne oblike gospodarenja.

Temelj dolgoročnega upravljanja predstavlja ekstenzivna košnja, ekstenzivna paša ali njuna kombinacija. Izbira najprimernejšega načina gospodarjenja je odvisna od lokalnih razmer, zgodovine rabe, velikosti površine, reliefa, globine tal in varstvenih ciljev posamezne lokacije.
Temelj dugoročnog upravljanja predstavlja ekstenzivna košnja, ekstenzivna ispaša ili njihova kombinacija. Odabir najprikladnijeg načina gospodarenja ovisi o lokalnim uvjetima, povijesti korištenja, veličini površine, reljefu, dubini tla i ciljevima zaštite pojedine lokacije.

9.1 Ekstenzivna košnja
9.1.Ekstenzivna košnja

Košnja je eden najpomembnejših ukrepov za ohranjanje vrstno bogatih suhih kraških travišč, saj preprečuje kopičenje biomase, zmanjšuje konkurenčno prednost visokih trav in omogoča uspešno razmnoževanje značilnih travniških vrst.
Košnja je jedna od najvažnijih mjera za očuvanje vrstama bogatih suhih krških travnjaka, s obzirom da sprječava nakupljanje biomase, smanjuje konkurentsku prednost visokih trava i omogućuje uspješno razmnožavanje karakterističnih travnjačkih vrsta.

Praviloma se izvaja ena košnja letno, na produktivnejših rastiščih pa izjemoma dve, pri čemer mora med obema košnjama preteči najmanj pet tednov, da se vegetacija lahko ponovno razvije. Termin košnje mora biti prilagojen lokalnim razmeram, fenologiji rastlin, nadmorski višini in podnebnim značilnostim posameznega območja, zato enoten datum košnje za celotno območje vzhodnojadranskih travišč ni primeren. Košnja se lahko izvaja v različnih obdobjih leta, vendar mora biti časovno prilagojena varstvenim ciljem habitatnega tipa ter razvojnim ciklom značilnih rastlinskih ali drugih vrst. Priporočljivo je, da se posamezne površine med leti kosijo ob nekoliko različnih terminih, pri čemer naj bo vsaj vsaki dve leti košnja izvedena po cvetenju in semenjenju večine značilnih travniških vrst. Takšen način omogoča uspešno naravno obnavljanje rastlinske združbe in ohranjanje vrstne pestrosti.
U pravilu se provodi jedna košnja godišnje, a na produktivnijim staništima iznimno dvije, pri čemu između dvije košnje mora proći najmanje pet tjedana kako bi se vegetacija mogla ponovno razviti. Termin košnje mora biti prilagođen lokalnim uvjetima, fenologiji biljaka, nadmorskoj visini i klimatskim značajkama pojedinog područja, stoga jedinstveni datum košnje za cijelo područje

istočnojadranskih travnjaka nije primjeren. Košnja se može provoditi u različitim razdobljima godine, ali vrijeme provedbe mora biti usklađeno s ciljevima zaštite stanišnog tipa i/ili razvojnim ciklusima karakterističnih, ugroženih ili ciljnih biljnih i drugih vrsta. Preporučuje se da se pojedine površine tijekom godina kose u nešto različitim terminima, pri čemu bi se najmanje svake druge godine košnja trebala provesti nakon cvatnje i stvaranja sjemena većine karakterističnih travnjačkih vrsta. Takav način omogućuje uspješnu prirodnu obnovu biljne zajednice i očuvanje vrstne raznolikosti.

Košnja naj poteka od sredine proti robu ali od roba proti sredini, tako da se omogoči umik prostoživečim živalim. Pokošeno biomaso je treba odstraniti s površine, saj njeno razpadanje povečuje založenost tal s hranili in zmanjšuje uspešnost značilnih vrst suhih travišč. Mulčenje kot nadomestek košnje ni priporočljivo, ker organska snov ostaja na površini in pospešuje evtrofikacijo tal ter lahko ovira kalitev in razvoj travniških vrst.
Košnja se treba provoditi od sredine prema rubovima ili od rubova prema sredini, kako bi se omogućilo povlačenje slobodnoživućih životinja. Pokošenu biomasu potrebno je ukloniti s površine, jer njezina razgradnja povećava opskrbljenost tla hranjivim tvarima i smanjuje uspješnost karakterističnih vrsta suhih travnjaka. Malčiranje kao zamjena za košnju nije preporučljivo, jer organska tvar ostaje na površini te ubrzava eutrofikaciju tla i može otežati klijanje i razvoj travnjačkih vrsta.

Košnja mora biti prilagojena naravovarstvenim ciljem posameznega območja in usklajena z drugimi načini gospodarjenja, predvsem s pašo. Na večjih površinah je priporočljiva kombinacija košnje in paše, saj takšno upravljanje najbolje posnema tradicionalno rabo, ki je oblikovala današnja vrstno bogata vzhodnojadranska suha kraška travišča.
Košnja mora biti prilagođena ciljevima zaštite prirode pojedinog područja i usklađena s drugim načinima gospodarenja, prije svega s ispašom. Na većim površinama preporučuje se kombinacija košnje i ispaše, jer takav način upravljanja najbolje oponaša tradicionalnu uporabu koja je oblikovala današnje vrstama bogate istočnojadranske suhe krške travnjake

9.2 Ekstenzivna paša
9.2. Ekstenzivna paša

Paša predstavlja tradicionalni način upravljanja vzhodnojadranskih suhih kraških travišč in ima pomembno vlogo pri ohranjanju njihove strukturne in vrstne raznolikosti. Z ustrezno obtežbo živali preprečuje širjenje grmovne vegetacije, zmanjšuje kopičenje biomase ter ustvarja raznolike mikrohabitate.
Ispaša predstavlja tradicionalni način upravljanja istočnojadranskih suhih krških travnjaka i ima važnu ulogu u očuvanju njihove strukturne i vrstne raznolikosti. Odgovarajućim opterećenjem životinja sprječava širenje grmolike vegetacije, smanjuje nakupljanje biomase te stvara raznolika mikrostaništa.

Zaradi skoraj popolne opustitve pregonske paše je priporočljiva je rotacijska paša, pri kateri se površine razdelijo na več čredink, živali pa se med njimi izmenjujejo. Takšen način paše omogoča enakomernejšo izrabo vegetacije in zmanjšuje obremenitev posameznih delov travišča. Praviloma živali na posamezni čredinki ne ostanejo dlje kot približno 14 dni, posamezna površina pa naj se v eni rastni sezoni pase največ dvakrat, pri čemer mora med posameznima pašnima cikloma preteči dovolj dolgo obdobje za obnovo vegetacije. Čas izvajanja paše mora biti prilagojen razvojnemu ciklu rastlin in varstvenim ciljem posameznega območja. Pri tem je priporočljivo, da se termini paše med

posameznimi leti spreminjajo, pri čemer naj bo vsaj vsaki dve leti raba izvedena po cvetenju in semenjenju večine značilnih rastlinskih vrst.
S obzirom na gotovo potpuno napuštanje pregonskog stočarenja, preporučuje se rotacijska ispaša, pri kojoj se površine dijele na više pregona, a životinje se među njima naizmjenično premještaju. Takav način ispaše omogućuje ravnomjernije iskorištavanje vegetacije i smanjuje opterećenje pojedinih dijelova travnjaka. U pravilu životinje na pojedinom pregonu ne bi trebale ostati dulje od približno 14 dana, a pojedina se površina tijekom jedne vegetacijske sezone ne bi trebala pasti više od dva puta, pri čemu između dvaju ciklusa ispaše mora proći dovoljno dugo razdoblje kako bi se vegetacija mogla obnoviti. Vrijeme provedbe ispaše mora biti prilagođeno razvojnom ciklusu biljaka i ciljevima zaštite pojedinog područja. Preporučuje se da se termini ispaše razlikuju između pojedinih godina, pri čemu bi se najmanje svake druge godine ispaša trebala provesti nakon cvatnje i stvaranja sjemena većine karakterističnih biljnih vrsta.

Obtežba živali mora biti nizka do zmerna in prilagojena nosilni sposobnosti travišča. Izogibati se je treba tako prepašenosti kot tudi podpašenosti. Prevelika intenzivnost paše povzroča nastanek golih tal, poškodbe vegetacijskega pokrova, zbijanje tal in širjenje ruderalnih vrst, medtem ko prenizka intenzivnost omogoča širjenje lesne vegetacije ter konkurenčno močnih trav, kar vodi v zmanjševanje vrstne pestrosti.
Opterećenje životinjama mora biti nisko do umjereno i prilagođeno nosivom kapacitetu travnjaka. Potrebno je izbjegavati i prekomjernu ispašu i nedovoljnu ispašu. Prevelik intenzitet ispaše uzrokuje nastanak golih površina, oštećenje vegetacijskog pokrova, zbijanje tla i širenje ruderalnih vrsta, dok prenizak intenzitet omogućuje širenje drvenaste vegetacije i konkurentski jakih trava, što dovodi do smanjenja vrstne raznolikosti.

Na večjih območjih se priporoča uporaba mešanih čred (drobnica, govedo in po potrebi kopitarji), saj različne vrste domačih živali izbirajo različno vegetacijo in tako prispevajo k večji heterogenosti travišča.
Na većim područjima preporučuje se korištenje mješovitih stada (sitna stoka, goveda i, prema potrebi, kopitari), jer različite vrste domaćih životinja odabiru različitu vegetaciju te na taj način pridonose većoj heterogenosti travnjaka.

Dodatno krmljenje živali na pašnikih naj bo omejeno le na obdobja, ko naravna paša ne zagotavlja zadostne količine krme. Pri tem je treba krmna mesta redno prestavljati, da se preprečita prekomerno teptanje tal ter lokalno kopičenje hranil zaradi ostankov krme in živalskih iztrebkov.
Dodatno prihranjivanje životinja na pašnjacima treba ograničiti samo na razdoblja kada prirodna ispaša ne osigurava dovoljne količine krme. Pritom je hranidbena mjesta potrebno redovito premještati kako bi se spriječili prekomjerno gaženje tla i lokalno nakupljanje hranjivih tvari zbog ostataka hrane i životinjskog izmeta.

Po zaključku pašne sezone je na površinah z neenakomerno popašeno vegetacijo ali z ostanki visokih trav priporočljivo izvesti čistilno košnjo, s katero se ohranja enakomerna struktura travišča, preprečuje širjenje nezaželenih vrst ter spodbuja razvoj značilne travniške vegetacije.
Nakon završetka pašne sezone, na površinama s neujednačeno ispašenom vegetacijom ili s ostacima visokih trava preporučuje se provesti čistidbenu košnju, kojom se održava ujednačena struktura travnjaka, sprječava širenje nepoželjnih vrsta te potiče razvoj karakteristične travnjačke vegetacije.

9.3 Kombinacija košnje in paše
9.3. Kombinacija košnje i paše

Na večjih območjih vzhodnojadranskih suhih travišč predstavlja najbolj učinkovito obliko upravljanja kombinacija ekstenzivne košnje in paše. Tak način najbolje posnema tradicionalno gospodarjenje, ki je skozi stoletja oblikovalo današnjo vrstno bogato vegetacijo.
Na većim područjima istočnojadranskih suhih travnjaka najučinkovitiji oblik upravljanja predstavlja kombinacija ekstenzivne košnje i ispaše. Takav način najbolje oponaša tradicionalno gospodarenje koje je tijekom stoljeća oblikovalo današnju vrstama bogatu vegetaciju.

Košnja omogoča uspešno semenjenje večine značilnih rastlinskih vrst in omejuje širjenje visokih trav, medtem ko paša zmanjšuje ponovno zaraščanje ter vzdržuje mozaično strukturo habitatov. Kombinirana raba prispeva k večji vrstni pestrosti, večji prostorski heterogenosti in večji odpornostii travišč na spremembe v gospodarjenju.
Košnja omogućuje uspješno stvaranje sjemena većine karakterističnih biljnih vrsta i ograničava širenje visokih trava, dok ispaša smanjuje ponovno zarastanje te održava mozaičnu strukturu staništa. Kombinirano gospodarenje pridonosi većoj vrstnoj raznolikosti, većoj prostornoj heterogenosti i većoj otpornosti travnjaka na promjene u načinu gospodarenja.

9.4 Preprečevanje zaraščanja in invazivnih tujerodnih vrst

Največjo grožnjo vzhodnojadranskim suhim traviščem predstavlja opuščanje tradicionalne rabe, zaradi katerega se začne postopno zaraščanje z grmovno in drevesno vegetacijo ter širjenje konkurenčno močnih trav. Posledica je zmanjševanje deleža značilnih travniških vrst in postopna izguba značilne strukture habitatnega tipa.
Najveću prijetnju istočnojadranskim suhim travnjacima predstavlja napuštanje tradicionalnog načina korištenja, zbog čega započinje postupno zarastanje grmljem i drvenastom vegetacijom te širenje kompetitivno jakih trava. Posljedica je smanjenje udjela karakterističnih travnjačkih vrsta i postupni gubitak karakteristične strukture stanišnog tipa.

Na površinah, kjer se zaraščanje že pojavlja, je potrebno redno odstranjevanje lesne vegetacije, pri čemer je treba posege izvajati izven obdobja gnezdenja ptic in razmnoževanja drugih prostoživečih živali. Na območju Krasa je čiščenje zarasti priporočljivo izvajati med 15. avgustom in 1. marcem, medtem ko se na območju Hrvaške obdobje izvajanja prilagaja lokalnim naravovarstvenim usmeritvam, varstvenim ciljem območja in veljavnim upravljavskim smernicam. Posameznega drevesa, mejice in grmovne skupine, ki imajo pomembno krajinsko ali naravovarstveno funkcijo, se praviloma ohranjajo.
Na površinama na kojima se već pojavljuje zarastanje potrebno je redovito uklanjati drvenastu vegetaciju, pri čemu se zahvati trebaju provoditi izvan razdoblja gniježđenja ptica i razmnožavanja drugih divljih životinja. Na području Krasa uklanjanje zarasti preporučuje se provoditi između 15. kolovoza i 1. ožujka, dok se na području Hrvatske razdoblje provedbe prilagođava lokalnim smjernicama zaštite prirode, ciljevima zaštite područja i važećim upravljačkim smjernicama. Pojedinačna stabla, živice i skupine grmlja koje imaju važnu krajobraznu ili prirodozaštitnu funkciju u pravilu se očuvaju.

Posebno pozornost je treba nameniti tudi invazivnim tujerodnim vrstam. Njihovo odstranjevanje mora potekati pred cvetenjem in semenenjem, da se prepreči nadaljnje širjenje. Pri lesnatih invazivnih vrstah se priporočajo mehanske metode odstranjevanja oziroma obročkanje pred sečnjo.
Posebnu pozornost treba posvetiti i invazivnim stranim vrstama. Njihovo uklanjanje mora se provoditi

prije cvatnje i stvaranja sjemena kako bi se spriječilo njihovo daljnje širenje. Kod drvenastih invazivnih vrsta preporučuju se mehaničke metode uklanjanja, odnosno prstenasto uklanjanje kore prije sječe.

9.5 Priporočila za dolgoročno upravljanje
9.5 Preporuke za dugoročno upravljanje

Za uspešno dolgoročno ohranjanje obnovljenih vzhodnojadranskih suhih kraških travišč se priporočajo naslednja načela upravljanja:
Za uspješno dugoročno očuvanje obnovljenih istočnojadranskih suhih kraških travnjaka preporučuju se sljedeća načela upravljanja:

- Redna ekstenzivna košnja, praviloma enkrat letno, prilagojena lokalnim ekološkim razmeram in fonologiji značilnih rastlinskih vrst,
- Ekstenzivna rotacijska paša z nizko do zmerno obtežbo živali, prilagojena nosilni sposobnosti travišča,
- Kombinacija košnje in paše na večjih površinah, kjer to omogočajo lokalne razmere, saj takšen način najbolj posnema tradicionalne oblike gospodarjenja,
- Prilagajanje terminov rabe lokalnim podnebnim razmeram in razvojnim ciklom rastlin, pri čemer naj bo vsaj vsaki dve leti košnja ali paša izvedena po cvetenju in semenjenju večine značilnih travniških vrst,
- Odstranjevanje pokošene biomase s travišča, saj se s tem preprečuje povečanje hranilnosti tal in ohranja značilna vrstna sestava suhih travišč,
- Preprečevanje zaraščanja z lesno vegetacijo ter redno odstranjevanje nastajajoče grmovne in drevesne zarasti v ustreznem obdobju, ki ne vpliva negativno na gnezdenje ptic in razmnoževanje drugih prostoživečih živali,
- Ohranjanje posameznih dreves, mejic in grmovnih skupin z naravovarstveno ali krajinsko vrednostjo ter njihovo redčenje v daljših časovnih intervalih,
- Zgodnje odstranjevanje invazivnih tujerodnih vrst pred cvetenjem in semenenjem ter uporaba ustreznih mehanskih metod odstranjevanja,
- Izogibanje ukrepom, ki spreminjajo naravne ekološke značilnosti travišča, predvsem gnojenju z organskimi ali mineralnimi gnojili, uporabi fitofarmacevtskih sredstev ter dosejevanju s komercialnimi ali neavtohtonimi semenskimi mešanicami,,
- Redno spremljanje stanja vegetacije in po potrebi prilagajanje načina upravljanja glede na spremembe v vrstni sestavi, strukturi vegetacije in varstvenih ciljih območja.
- *Redovita ekstenzivna košnja, u pravilu jednom godišnje, prilagođena lokalnim ekološkim uvjetima i fenologiji karakterističnih biljnih vrsta,*
- *Ekstenzivna rotacijska ispaša s niskim do umjerenim opterećenjem životinja, prilagođena nosivom kapacitetu travnjaka,*
- *Kombinacija košnje i ispaše na većim površinama, gdje to omogućuju lokalni uvjeti, jer takav način najbolje oponaša tradicionalne oblike gospodarenja,*
- *Prilagođavanje termina korištenja lokalnim klimatskim uvjetima i razvojnim ciklusima biljaka, pri čemu bi barem svake dvije godine košnja ili ispaša trebala biti provedena nakon cvatnje i stvaranja sjemena većine karakterističnih travnjačkih vrsta,*
- *Uklanjanje pokošene biomase s travnjaka, čime se sprječava povećanje hranjivosti tla i očuvanje karakterističnog sastava vrsta suhih travnjaka,*

- *Sprječavanje zarastanja drvenastom vegetacijom te redovito uklanjanje nastajuće grmolike i drvenaste vegetacije u odgovarajućem razdoblju koje ne utječe negativno na gniježđenje ptica i razmnožavanje drugih divljih životinja,*
- *Očuvanje pojedinačnih stabala, živica i skupina grmlja s prirodozaštitnom ili krajobraznom vrijednošću te njihovo prorjeđivanje u duljim vremenskim razmacima,*
- *Rano uklanjanje invazivnih stranih vrsta prije cvatnje i stvaranja sjemena te uporaba odgovarajućih mehaničkih metoda uklanjanja,*
- *Izbjegavanje zahvata koji mijenjaju prirodne ekološke značajke travnjaka, prije svega gnojidbe organskim ili mineralnim gnojivima, uporabe sredstava za zaštitu bilja te zasijavanja komercijalnim ili neautohtonim sjemenskim mješavinama,*
- *Redovito praćenje stanja vegetacije i, prema potrebi, prilagođavanje načina upravljanja s obzirom na promjene u sastavu vrsta, strukturi vegetacije i ciljevima očuvanja područja.*

Takšen način upravljanja omogoča dolgoročno ohranjanje značilne vrstne sestave, strukture in ekoloških funkcij vzhodnojadranskih suhih kraških travišč ter zagotavlja ugodno stanje ohranjenosti habitatnega tipa 62A0 na območju Slovenije in Hrvaške.
Takav način upravljanja omogućuje dugoročno očuvanje karakterističnog sastava vrsta, strukture i ekoloških funkcija istočnojadranskih suhih kraških travnjaka te pridonosi održavanju povoljnog stanja očuvanosti staništnog tipa 62A0 na području Slovenije i Hrvatske.

VIRI / *IZVORI*

Török, P., Vida, E., Deák, B., Lengyel, S., & Tóthmérész, B. (2011). Grassland restoration on former croplands: A review of restoration approaches and management practices. *Biodiversity and Conservation, 20*, 2311–2332.
Catorci, A., Cesaretti, S., Gatti, R., & Tardella, F. M. (2014). The effect of different management types on species diversity and vegetation structure of semi-natural grasslands. *Plant Sociology, 51*(2), 59–72.
Blažič, B., Denac, K., Božič, P., Kozina, A., Miljuš, S., Lukač, B., Šabić, A., & Grašič, M. (2022). *Protokol za renaturacijo travnikov (Akcija A.3).* LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253). DOPPS – Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije & Kmetijski inštitut Slovenije.
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). 2025. *Zbirna vloga 2025 – Intervencija Kmetijsko-okoljska-podnebna plačila – Biotska raznovrstnost in krajina (KOPOP_BK).* Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP).

(Fotografija 7: Obnovljeno kraško travišče v ugodnem stanju)
(Fotografija 7: Obnovljeni kraški travnjak u povoljnom stanju)

