

MEJICE KOT PODPORA BIOTSKI RAZNOLIKOSTI, OHRANJANJU TRADICIONALNEGA IN IZGINJAJOČEGA KULTURNEGA VZORCA SLOVENSKEGA PODEŽELJA TER ZAGOTAVLJANJU EKOSISTEMSKIH STORITEV



PRIROČNIK DOBRE PRAKSE

Zbirka Studia Forestalia Slovenica, 187

E ISSN 2784-7004

Uredil: Tine Grebenc (Gozdarski inštitut Slovenije)

Avtorji: Tine Grebenc, Ajša Alagić, Nejc Suban (Gozdarski inštitut Slovenije), Benjamin Leskovec in Polona Urh (Replika, napredne rešitve, d. o. o.), Janez Gačnik (Zavod Jabolko), Jure Štanta (Vrtnarstvo Jure Štanta s. p.), Tamara Urbančič, Tine Božič (Srednja gozdarska, lesarska in zdravstvena šola Postojna), ter Matevž Podjed, Maja Košuta (Notranjski regijski park).

Avtorji fotografij: projektni partnerji in strokovna literatura

Izdaja: Prva izdaja

Izdajatelj: Založba *Silva Slovenica*, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Zbirka Studia Forestalia Slovenica, 187

E ISSN 2784-7004

DOI 10.20315/SFS.187

Leto izida: junij 2024

Naklada: Publikacija je bila izdana le v elektronski obliki

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 202110467

ISBN 978-961-6993-86-9 (PDF)

Financerji: Priročnik je bil pripravljen v okviru projekta Evropskega inovativnega partnerstva (EIP) »Mejice, kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotovitev ekosistemskih rešitev.« (maj 2021 – maj 2024). Projekt je bil sofinanciran s strani RS (Program razvoja podeželja) in EU (Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje) v okviru 4. Javnega razpisa za podukrep 16.5 - Podpora za skupno ukrepanje za blažitev podnebnih sprememb ali prilagajanje nanje ter za skupne pristope k okoljskim projektom in stalnim okoljskim praksam. Organ upravljanja, določen za izvajanje Programa razvoja podeželja 2014-2020, je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Projekt in publikacijo je sofinancirala Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije z raziskovalnim programom »Gozdna biologija, ekologija in tehnologija (P4-0107)« ter raziskovalnima projektoma »Klimatske spremembe in ektomikorizne glive - v kakšne razmere še lahko uspešno sadimo gomoljike - J4-4547« in »Izcedne talne vode kot neizkoriščen vir informacij o biotski raznovrstnosti tal - J4-3098«, in Javni študentski, razvojni, invalidski in preživninski sklad Republike Slovenije preko Javnega razpisa za sofinanciranje gostovanja slovenskih strokovnjakov iz tujine na slovenskih visokošolskih zavodih in raziskovalnih organizacijah ter študijskega oziroma znanstvenega obiska študentov v tujini (327. javni razpis).

Cena: Publikacija je brezplačna.

Priporočeno citiranje: Grebenc T, Alagić A, Suban N, Leskovec B, Urh P, Gačnik J, Štanta J, Urbančič T, Božič T, Podjed M, Košuta M. (2024). Mejice kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca Slovenskega podeželja ter zagotavljanju ekosistemskih storitev. Priročnik dobre prakse. Založba *Silva Slovenica*, Ljubljana, Zbirka Studia Forestalia Slovenica, 187, junij 2024, 74 str., E ISSN 2784-7004. DOI 10.20315/SFS.187.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Kazalo vsebine

1 UVOD	1
1.1 NAMEN IN CILJI PROJEKTA	1
1.2 MEJICE	2
1.3 POMEN IN BISTVENE EKOSISTEMSKE STORITVE MEJIC.....	3
1.3.1 Naravovarstveni in okoljski pomen mejic	4
1.3.2 Ekosistemski pomen mejic	5
1.3.3 Krajinski pomen mejic	5
2 KLJUČNI PRISTOPI PRI UMEŠČANJU, VZPOSTAVITVI IN VZDRŽEVANJU MEJIC NA KMETIJSKEM GOSPODARSTVU.....	6
2.1 IZBIRA SODELUJOČIH KMETIJSKIH GOSPODARSTEV	6
2.2 METODOLOGIJA	6
2.2.1. Ocena biodiverzitete s popisi ter vrednotenjem.....	6
2.2.2. Izbor vrst za sadnjo.....	7
2.2.3. Mikorizacija izbranih vrst sadik z gomoljikami	8
2.2.4. Načrtovanje in zakoličenje mejic ter sadnja in zaščita	8
3 IZBOR VRST Z VISOKO BIOTSKO, EKOSISTEMSKO IN PROIZVODNO VREDNOSTJO	10
3.1 RASTLINSKE VRSTE	10
3.2 GLIVE V MEJICAH	10
4 TUJERODNE IN INVAZIVNE VRSTE	12
4.1 DEFINICIJE.....	12
4.2 PREPOZNAVANJE INVAZIVNIH IN TUJERODNIH VRST	14
4.3 ODSTRANJEVANJE INVAZIVNIH IN TUJERODNIH VRST – PRISTOPI ZA OKOLJSKO UČINKOVITO UPRAVLJANJE	15
4.4 NAČINI ODSTRANJEVANJA IN NADZORA INVAZIVNIH, INVAZIVNIH TUJERODNIH IN TUJERODNIH VRST – UKREPI ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNIH VPLIVOV	16
4.4.1 Mehanično odstranjevanje.....	16
4.4.2 Kemično zatiranje invazivnih in tujerodnih rastlin	17
4.4.3 Ukrepi biotičnega varstva.....	17
4.4.4 Kombiniranje načinov zatiranja.....	18
4.5 VLOGA POSAMEZNIKA PRI ZATIRANJU INVAZIVNIH IN TUJERODNIH VRST – REŠITVE ZA OHRANJANJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI	19
5 PREDSTAVITEV ZAČETNEGA STANJA NA KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH	21
5.1 KMETIJSKO GOSPODARSTVO ŠIROKO	21
5.2 KMETIJSKO GOSPODARSTVO ANDREJEVI.....	25



5.3 KMETIJSKO GOSPODARSTVO VERTOVŠEK.....	30
5.4 KMETIJSKO GOSPODARSTVO UDOVČ.....	33
5.5 KMETIJSKO GOSPODARSTVO GRČMAN.....	37
5.6 KMETIJSKO GOSPODARSTVO MAKROBIOS	39
6 IZVEDBA PRAKTIČNEGA PREIZKUSA PROJEKTA– RAZVITE REŠITVE.....	41
6.1 SADNJA – IZVAJANJE SKUPNIH PRISTOPOV ZA VARSTVO BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI IN ZMANJŠANJE NEGATIVNIH VPLIVOV KMETIJSTVA NA OKOLJE	41
6.2 POMEN IZVEDENEGA PRAKTIČNEGA PREIZKUSA PROJEKTA V LUČI BLAŽENJA PODNEBNIH SPREMEMB.....	48
6.3 PREGLED SADNJE NA POSAMEZNIH KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH	52
6.3.1 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Udovč.....	52
6.3.2 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Andrejevi	54
6.3.3 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Široko.....	55
6.3.4 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek.....	56
6.3.5 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Grčman	57
6.3.6 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Makrobios.....	59
7 POPISI IN POTENCIAL GLIV ZA GOJENJE NA KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH	60
7.1 GLIVE NA KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH.....	60
8 VZDRŽEVALNO GOJITVENA DELA NA MEJICAH	62
8.1 NEGA MEJICE V PRVIH LETIH PO SADNJI	62
8.2 NEGA MEJICE V PROIZVODNI DOBI.....	63
8.3 OSEBNA VAROVALNA OPREMA GOJITELJA	63
8.4 GOJITVENO ORODJE	63
8.5 UPORABA GOJITVENIH ORODIJ	64
8.6 POVZETEK NEGOVALNIH DEL	64
9 PREGLEDI ZVEDBE PRAKTIČNEGA PREIZKUSA PROJEKTA.....	65
9.1 KMETIJSKO GOSPODARSTVO VERTOVŠEK.....	67
9.2 KMETIJSKO GOSPODARSTVO PRI ANDREJEVIH	68
9.3 KMETIJSKO GOSPODARSTVO ŠIROKO	69
9.4 KMETIJSKO GOSPODARSTVO UDOVČ.....	70
9.5 KMETIJSKO GOSPODARSTVO GRČMAN.....	71
9.6 KMETIJSKO GOSPODARSTVO MAKROBIOS	72
10 VIRI	73



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

1 UVOD

V letošnjem letu, maja 2024, se zaključuje triletni projekt *Mejice kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotavljanju ekosistemskih storitev* - EIP 16.5 Mejice. Projekt izvajamo v okviru ukrepa M16 *Sodelovanje* Programa razvoja podeželja Republike Slovenije 2014-2020, v sklopu 3. javnega razpisa za podukrep 16.5 *Podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotavljanju ekosistemskih storitev*. Projekt EIP 16.5 Mejice je tipa EIP - *Evropsko partnerstvo za inovacije* in se izvaja v sodelovanju strokovnih oz. svetovalnih, raziskovalnih ter izobraževalnih institucij na šestih kmetijskih gospodarstvih iz različnih statističnih regij, z različnimi izhodiščnimi stanji in pričakovanji ter z individualno prilagojenimi ukrepi za vzpostavitev oz. ureditev biotsko bogatih mejic. Projekt je sofinanciran s strani Republike Slovenije in Evropske unije iz kmetijskega sklada za razvoj podeželja in se izvaja med majem 2021 in majem 2024.



Slika 1: Mejica z vodovarstveno vlogo, na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek.

1.1 NAMEN IN CILJI PROJEKTA

Projekt »Mejice kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotavljanju ekosistemskih storitev«, sofinanciran s strani Republike Slovenije in Evropske Unije iz kmetijskega sklada za razvoj podeželja-4. JR za podukrep 16.5. Podpora za skupno ukrepanje za blažitev podnebnih sprememb ali prilagajanje nanje ter za skupne pristope k okoljskim projektom in stalnim okoljskim praksam, se osredotoča na prepoznavanje pomena in spremljanja biotski raznolikosti, ohranjanju biotske raznolikosti v prostoru in času ter aktivnemu spodbujanju uporabe le-te za koristi lastnikov kmetijskih gospodarstev oziroma mejic, ki so del njihovega kmetijskega gospodarstva. Pomemben del



projekta predstavljajo aktivnosti na terenih – kmetijskih gospodarstvih, ki v okviru monitoringa biotske raznolikosti vključujejo predvsem terenske ogledе z ovrednotenjem obstoječih mejic oziroma lokacij novih mejic za namen ocena začetnega stanja. Namen projekta je bil predvsem ozavestiti in usposobiti deležnike, predvsem kmetijska gospodarstva ter strokovno in laično javnost, o znanjih in veščinah vzpostavljanja in ohranjanja mejic, ki predstavljajo enega izmed najvrednejših elementov kulturne krajine in stalnico kmetijskega prostora. Vzpostavitev novih in obnova obstoječih mejic bo prispevala k zagotavljanju visoke ravni biotske raznovrstnosti kmetijskih gospodarstev in boljšo izrabo ekosistemskih storitev, ki jih mejice nudijo.

V okviru naloge umeščanja mejic na kmetijskih gospodarstvih so mejice služile kot poligoni za delavnice, demonstracije prenosa znanja, usposabljanje za organizirane skupine uporabnikov in razširjanja o pomenu mejic. V okviru projekta je bila izvedena umestitev načrtovanih mejic v prostor. Temu je sledila izvedba vzpostavitve ali obnove mejic, ki je vključevala ukrepe za odstranjevanje neželenih tujerodnih ali invazivnih vrst, ki so prisotne v mejicah, monitoring biotske raznolikosti na kmetijskih gospodarstvih in ocena vrstne pestrosti na osnovi katere je temeljila usmeritev za izbor vrst in priprave na sadnjo vrst za vzpostavitev novih mejice ali obnova obstoječih mejic z namenom bogatenje njihovih proizvodnih vlog in ekosistemskih storitev. Na vseh kmetijskih gospodarstvih smo želeli predvsem povečati proizvodnje funkcije mejic ter nabor ekosistemskih funkcij, ki jih opravljajo tako, da smo spodbujali vrstno in proizvodno pestro sestavo mejic tako, da smo s sadnjo v mejice vnašali izbrane domorodne predvsem plodonosne, medovite in minoritetne drevesne in grmovne vrste.

Osrednji cilj projekta je bil razvoj novih in sodobnih rešitev na področju vzpostavljanja in vzdrževanja mejic, ki bodo bistveno prispevale k večanju vrstne pestrosti na kmetijskih gospodarstvih ter zmanjšanju in blaženju vpliva podnebnih sprememb na širše okolje. Izboljševati trenutno stanje mejic in dolgoročno povečevati dobrobit za njihove lastnike skozi aktivnosti ozaveščanja, rednega usposabljanja deležnikov ter z oblikovanjem sodobnega in večnamenskega modela upravljanja mejic.

1.2 MEJICE

Definicija mejic ni enoznačna in se med različnimi viri lahko precej razlikuje. Pri našem delu smo uporabili opredelitev, podano v publikaciji Navodila za izvajanje operacije ohranjanje mejic (Program razvoja podeželja. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2019). Mejice so v skladu z Navodili za izvajanje operacije ohranjanje mejic ozki, podolgovati pasovi lesne vegetacije, v najširšem smislu predstavljajo vse linijske strukture grmovja ali dreves, ki jih pri tleh obrašča bolj ali manj bogat sloj zelišč. Navodila za izvajanje operacije ohranjanje mejic opredeljujejo mejice kot vsaj 10 m dolgo in pri krošnji največ 20 m široko, strnjeno in samostojno linija lesne vegetacije vrst drevja oziroma grmičevja. Vrzeli v mejicah niso zaželeni, saj z njihovim umeščanjem v mejice le-te izgubljajo svojo funkcijo. V kolikor se lastnik mejice kljub temu odloči za vnos vrzeli, pa naj na vsakih 10 m mejice ne bi bilo več kot ene vrzeli.



V praksi mejice v prvi vrsti razmejujejo parcele, pogosto gre za parcele z različno namensko rabo in/ali parcele z različnim lastništvom, posledično s tam pa vnašajo razmejitvene in hkrati povezovalne linije v krajino kot celoto. Ravno ta narava, tradicionalni namen mejic, predstavlja izhodišče njihovega poimenovanja. Ustrezno umeščene v prostor, mejice zagotavljajo ugodnejše pogoje za življenje pestremu naboru rastlinskih in živalskih vrst, vse pogosteje pa ugotavljamo tudi njihov pomen in vlogo pri pestrosti drugih skupin organizmov, predvsem sožitelskih (simbiotskih) gliv, kot so na primer gomoljike/tartufi, in tudi druge talne mikrobiote (Van Den Berge in sod., 2021).

1.3 POMEN IN BISTVENE EKOSISTEMSKE STORITVE MEJIC

Prepoznane vloge oziroma pomen mejic v prostoru lahko razdelimo v več skupin. Najprepoznavnejši in najpogosteje omenjani so pozitivni vplivi na biotsko raznolikost, pomembne so za opravljanje številnih ekosistemskih storitev, prepoznani pa so tudi vplivi mejic na kulturno krajino kot celoto (Montgomery in sod., 2020). Bistveni (pozitivni) vplivi na okolje izhajajo če iz samih ekosistemskih storitev, ki jih lahko nudijo mejice. Mejice so tudi ekosistemi, ki predstavljajo enega od najbogatejših habitatov za biotsko raznovrstnost v kultiviranih območjih. Služijo kot življenjski prostor številnim živalskim vrstam, od ptic do majhnih sesalcev in žuželk, obenem pa pomagajo pri preprečevanju erozije tal, izboljšujejo kakovost vode in zraka ter prispevajo k estetski vrednosti krajine. Kot naravne pregrade igrajo ključno vlogo v kmetijskem upravljanju, saj zagotavljajo mikroklimatske koristi za pridelke, pomagajo pri ohranjanju vodnih virov in povečujejo ekosistemske storitve. Mejice so ključne za ohranjanje trajnostne krajine in kulturne dediščine, spodbujajo naravno pestrost in podpirajo trajnostno kmetijstvo.

Mejice zagotavljajo številne ekosistemske storitve, med katerimi znotraj posameznih skupin ekosistemskih storitev (Haines-Young in Potschin, 2013; sistem CICES) zagotovo lahko omenimo nekatere in v smeri katerih smo delovali tekom vseh korakov izvedbe praktičnega preizkusa:

1. Naravovarstveni in okoljski pomeni:

- Habitat in vir hrane (ptice, čebele in druge prosto živeče živali)
- Vodozaščitna vloga (spiranje hranil/gnojil, fitofarmacevtskih sredstev)
- Zmanjševanje negativni vplivov podnebnih sprememb
- Zmanjševanje ogljičnega odtisa.

2. Krajinski pomeni:



- Razmejevanje površin
- Zagotavljajo mozaičnost krajine
- Estetski vpliv

3. Kmetijski pomeni:

- Zaščita tal (vodna in vetrna erozija)
- Zaščita kultur (vremenski vplivi, npr. veter)
- Blaženje negativnih vplivov suše
- Pozitiven vpliv na vodni režim na kmetijski površini
- Zagotavljanje zatočišča/gnezdišča/bivališča koristnim živalim
- Zagotavljanje zaščite pašnim živalim
- Odvracanje/zadrževanje divjad od/izven kmetijskih površin
- Vir biomase in drugih proizvodov

1.3.1 Naravovarstveni in okoljski pomen mejic

Naravovarstveni in okoljski vidiki mejic vključujejo njihove funkcije habitata in vira hrane (npr. za ptice, čebele in druge prosto živeče živa), so lahko vitalen koridor med habitati migratornih živalskih vrst oziroma mesta njihovih počivališč ali zatočišč pred neugodnimi okoljskimi razmerami. Že dlje časa je znana vodovarstvena vloga mejic (Alegre in Rao 1996), tako s stališča zmanjševanja spiranje hranil/gnojil ali fitofarmaceutskih sredstev s sosednjih kmetijskih površin, kot njihovo aktivno vezavo in mikrobno razgradnjo v rizosferi mejic. S svojo umeščenostjo v sicer kmetijsko okolje mejice tudi zmanjšajo negativni vpliv podnebnih sprememb na širšo okolico, lahko delujejo kot zadrževalnik vode, preprečujejo vetrno erozijo itd., prepoznaven pa je tudi njihov prispevek k zmanjševanju ogljičnega odtisa.



1.3.2 Ekosistemski pomen mejic

Vloga mejic pri zagotavljanju ekosistemskih storitev se sicer delno prekriva z njihovimi naravovarstvenimi in okoljskimi vidiki, kljub temu pa lahko izpostavimo vsaj nekatere pomembne ekosistemske storitve, ki jih nudijo vitalne in v kulturno krajino pravilno umeščene mejice; med njimi naj omenim vsaj zaščito tal pred vetrno ali vodno erozijo, neposredno ščitenje kulture pred vremenskimi vplivi (predvsem vetrom), blaženje negativnih vplivov suše, odvratanje divjadi od kmetijskih površin in zaščita pašnim živalim. Mejice z izbiro ustreznih drevesnih in grmovnih vrst lahko predstavljajo tudi pomemben vir biomase (Crossland 2015).

1.3.3 Krajinski pomen mejic

Krajinske vloge mejic pogosto ostajajo manj izpostavljene, med njimi pa zagotovo lahko prepoznamo mejice kot tradicionalen element kulturne krajine za razmejevanje površin, imajo vlogo pri zagotavljanju mozaičnosti krajine in imajo nenazadnje estetski vpliv v krajini.



Slika 2: Delo – sadnja nosilnih dreves mejice, na kmetijskem gospodarstvu Andrejevi.



2 KLJUČNI PRISTOPI PRI UMEŠČANJU, VZPOSTAVITVI IN VZDRŽEVANJU MEJIC NA KMETIJSKEM GOSPODARSTVU

2.1 IZBIRA SODELUJOČIH KMETIJSKIH GOSPODARSTEV

Namen EIP projekta je bil razvijati smernice za gospodarjenje ter vzpostavitev biotsko in proizvodno raznovrstnih mejic na kmetijskih gospodarstvih. Sodelujoča kmetijska gospodarstva nismo izbirali naključno, pač pa smo se poleg splošnih usmeritev razpisa projekta, ki je predvideval geografsko razporeditev sodelujočih kmetijskih gospodarstev, pri izboru osredotočali tudi na to, da smo izbirali partnerje, katerih kmetijska gospodarstva oziroma območja, namenjena vzpostavljanju mejic, sodijo v različna klimatska območja, se nahajajo na področjih z različno geološko in pedološko osnovo ter imajo vsaj eno značilnost, ki predstavlja glavno vodilo in usmeritev oziroma ciljno (ekosistemsko) storitev pri načrtovanju in vzpostavljanju mejic. Podrobneje so posamezna kmetijska gospodarstva predstavljena v nadaljevanju kot primeri dobrih praks oziroma specifičnih pristopov k vzpostavitvi ali obnovi mejic

2.2 METODOLOGIJA

Ključni metodološki pristopi so vključevali:

1. Oceno biodiverzitete s popisi ter vrednotenjem
2. Izbor vrst za sadnjo
3. Mikorizacijo izbranih vrst sadik z gomoljikami
4. Načrtovanje in zakoličenje mejic ter sadnja in zaščita

2.2.1. Ocena biodiverzitete s popisi ter vrednotenjem

Biodiverzitetu oziroma biotsko raznolikost smo ocenjevali na vsakem kmetijskem gospodarstvu neodvisno in izključno na ravni rastlinskih vrst, prisotnih na širšem območju prihodnje mejice. Vrste smo prepoznavali ali potrjevali s pomočjo Male Flore Slovenije (Martinčič in sod. 2007), Gradiva za atlas flore Slovenije (Jogan in sod. 2001) in spletne aplikacije Plant.net. S tem smo pridobili oceno alfa raznolikosti rastlinskih združb na ravni vrst. Tovrstna ocena biodiverzitete je služila za oceno izhodiščnega stanja, za primerjavo s ponovno oceno ob koncu projekta in najpomembneje, kot informacija pri izboru ustreznih vrst, ki imajo potencial uspevanja na območju in bi jih lahko uporabili glede na njihove ekosistemske in/ali proizvodne vloge, vključno z informacijo o tipu mikorize posamezne vrste, ki je predpogoj za izbor vrst za mikorizacijo z gomoljikami.



Evidentiranje biodiverzitete mejic smo izvajali ob obiskih na posameznih kmetijskih gospodarstvih v obdobju, ko je vegetacija v optimalni fazi razvoja. Osnovo za terensko delo so nam predstavljali digitalni orto foto (DOF) posnetki območji, ki smo jih pridobili na spletni strani Zavoda RS za varstvo narave: Naravovarstveni Atlas (<https://www.naravovarstveni-atlas.si/web/profile.aspx?id=N2K@ZRSVNJ>) in natisnjene tabele s podatki prisotnih rastlinskih vrst zabeleženih v Škornik (2021). Na posamezni lokaciji kmetijskega gospodarstva smo opravili terenski ogled in sistematično popisali inventar rastlinskih vrst po enakem vzorcu ob začetnem in ob zaključnem monitoringu, da smo zagotovili primerljivost podatkov. Po pridobljenih dodatnih znanjih v sklopu usposabljanja smo poleg rastlinskih vrst beležili tudi morebitne ostale opažene organizme (lišaje, oprashaevce, dvoživke, itd.), ki so pomembni pokazatelji (indikatorji) biodiverzitete habitatov.

Rezultate monitoringa - popise rastlin podajamo v tabelah in ločeno po posameznih kmetijskih gospodarstvih. V vsaki tabeli sta podana dva popisa, predhodni popis (če je bil izveden), ki ga je izvedla Škornik (2021) ter rezultati našega popisa. Vrste so v tabelah razvrščene glede na življenjsko obliko (lesne/grmovne vrste, bistvene zelnate vrste) in ocenjene glede na njihov potencial za uporabo pri sadnji v mejicah. Takšni podatki nam omogočajo boljši vpogled v naravne značilnosti mejic ter so ustrezna umeritev pri nadaljnjih korakih obnove ali zasaditve mejic. Tovrsten pregled habitata po eni strani odločilno prispevajo k višji vrstni pestrosti, lahko pa so tudi vir informacij o problematičnih vrstah, ki so v mejicah nezaželene (npr. invazivne tujerodne vrste).

2.2.2. Izbor vrst za sadnjo

Izbor vrst za sadnjo je temeljil na naslednjih kriterijih:

- Prisotnost vrste (ali bližnje sorodne vrste) na območju kmetijskega gospodarstva
- Potencial vrste za proizvodnje funkcije (plodonosnot, medonosnot, nudenje drugih proizvodov, kot na primer lubja, floemske vode ipd)
- Potencial vrste za opravljanje bistvenih (in za kmetijo relevantnih) ekosistemskih storitev (npr. ustreznost za protivetrno zaščito (npr. kmetijsko gospodarstvo Široko), odpornost na sušo (npr. kmetijsko gospodarstvo Pri Andrejevih), zagotavljanje hrane za divje živali vključno s čebelami in ostalimi oprashaevci (kmetija Tadej Udovč na Zaplani), zagotavljanje zaščite vodnega telesa pred izpiranjem hranil in pesticidov s kmetijskih površin (npr. kmetijsko gospodarstvo Vertovšek) in podobno.
- Predvsem pri nosilnih drevesnih vrstah je bil pomemben kriterij izbora tudi, da vrsta lahko tvori ektomikorizo, tip mikoriznega sožitja, v katerem gliva vstopa v sožitje z drobnimi koreninami drevesa na način, da drobne korenine predvsem ovije in se s površino celic korenin poveže preko Hartigove mreže). Seveda je bil element izbora tudi, da je drevesna ali grmovna vrsta oziroma rod znan da lahko tvori ektomikorizo s točno določeno vrsto gomoljike, na primeru predstavljene študije s poletno gomoljiko.
- Kot kriterij smo upoštevali tudi estetski izgled in sposobnost tvorjenja bodisi eno ali dvostranskih mejic.

- Pri končnem izboru vrst smo vedno upoštevali tudi želje ali cilje kmetijskega gospodarstva

2.2.3. Mikorizacija izbranih vrst sadik z gomoljikami

Mikorizacija izbranih vrst sadik z gomoljikami je potekala na Gozdarskem inštitutu Slovenije in je v splošnem sledila klasični metodologiji mikorizacije v rastlinjakih, objavljeni v Freiberg in sod. (2021).

Za mikorizacijo z gomoljikami smo izbrali dve rastlinski vrsti in sicer brezo (*Betula pendula*), kot pionirsko vrsto zmernih do hladnejših rastišč in ima ugodne pogoje za uspevanje na vseh sodelujočih kmetijskih gospodarstvih ter grmovno vrsto lesko (*Corylus avellana*), ravno tako pionirsko vrsto s širokim področjem uspevanja po celotni Sloveniji. Obe vrsti dokazano lahko tvorita ektomikorizo z izbrano vrsto gomoljike (Agerer 1987-2013).

Izbor vrste gomoljike *Tuber aestivum/uncinatum* za mikorizacijo temelji na več kriterijih:

- Prisotnost vrste na območju vseh kmetijskih gospodarstev z možnostjo pridobivanja glivnega materiala za mikorizacijo čim bliže posameznemu kmetijskemu gospodarstvu, s čimer smo kljub odsotnosti zakonodaje s tega področja, zagotavljali ustrezen provenienčni izbor in kaj najboljšo prilagojenost uporabljenih sevov na lokalne razmere
- Izbor vrste na osnovi ekonomskega kriterija – trenutne cene na trgu gomoljik, ob hkrati ekološki omejitvi. Tako smo izbrali vrsto *Tuber aestivum/uncinatum* kot vrsto s širokim spektrom uspevanja in tržno ceno pri prvem odkupovalcu med 100€/kg in 800€/kg (odvisno od sezone, časa prodaje, kvalitete, arome, velikosti etc.). Višjo ceno na trgu sicer dosegata vrsti *T. melanosportum* (500-2000 €/kg) in *T. magnatum* (okvirno 1000-3000€/kg), vendar na sodelujočih kmetijskih gospodarstvih ni ustreznih talnih in/ali klimatskih pogojev, ki bi zagotavljali preživetje teh vrst.
- Izbor vrste na osnovi ekoloških kriterijev – pri izboru smo se odločili za vrsto z izredno širokim območjem uspevanja, tako širokom geografskim območjem naravne razširjenosti (celotna Evropa od mediteranskega to borealnega pasu), kot tudi relativno širokim oknom uspevanja glede ključnih omejitvenih dejavnikov uspevanja, kot to kameninska podlaga, tip tal, razpoložljivost padavin, minimalne, povprečne in maksimalne temperature zraka, zmrzovanje tal etc.
- Izbor na osnovi praktičnosti izvedbe mikorizacije - *Tuber aestivum/uncinatum* sodi med vrste, ki hitro in uspešno mikorizirajo številne ektomikorizne grmovne in drevesne vrste, zato je mikorizacija s to vrsto praviloma uspešna, hitra in rezultira v velikem deleži mikoriziranih drobnih korenin.

2.2.4. Načrtovanje in zakoličenje mejic ter sadnja in zaščita

Pri načrtovanju in zakoličenju mejic smo poleg izhodiščnih želja lastnikov kmetijskih gospodarstev izbor vrst in njihov položaj v mejicah usmerjali predvsem a ne izključno glede na:



- Tip mejice (eno- ali dvostrana) mejica in glede na to razporejali grmovne več letnice glede na položaj nosilnih (drevesnih) vrst in položaj celotne mejice na način, da smo zagotovili bistvene ekosistemske storitve vključno z estetskim izgledom
- Lokalne geološke in pedološke podlage, predvsem kot usmeritev glede ustreznosti tal za rast in razvoj gomoljik; tako smo vrste mikorizirane z gomoljikami sadili v peščena, bolj odcedna in bolj bazična tla, medtem ko smo dele mejic v vlažnih, zakisanih, s hranili bogatih ali ilovnatih tleh primarno zasajevali z drugimi (drevesnimi) vrstami
- Prisotnost vodnih teles (v delu proti vodnemu telesu smo sadili na vlažnejša tla odporne vrste)
- Prisotnost lokalno bogatejših tal (primernejših npr. za bezeg, brek, dren)
- Erozijski podvržena tla (sadili smo vrste z močnejšim koreninskim sistemom na vseh globinah)
- Tla podvržena površinskemu odtoku hranil in pesticidov (sadili smo vrste z gostejšim in plitvejšim koreninskim sistemom, ki hkrati tvorijo večje količine organskega opada, na primer leske, breze)

Vsa dela povezana s čiščenjem območja mejic, odstranjevanja odvečnih, starih, tujerodnih ali invazivnih vrst ter pripravo tal so s svojo mehanizacijo zagotavljala posamezna kmetijska gospodarstva.

Zaščita mejic je bila izvedena z kovinskimi mrežami z možnostjo večkratne uporabe, pri čemer smo izvajali tako individualno ščitenje posameznih nasajenih rastlin kot ščitenje celotne mejice s postavitvijo ograje okoli celotne mejice. Nujnost ščitenja pred obžiranjem divjadi so tekom projekta potrdile tudi fotografije fotopasti, postavljene na dveh sodelujočih kmetijskih gospodarstvih, na katerih smo zaznali pogoste obiske mejic s strani velikega števila divjadi, predvsem velikih herbivorov, ki bi mlade sadike v prvih letih rasti lahko popolnoma uničili.



3 IZBOR VRST Z VISOKO BIOTSKO, EKOSISTEMSKO IN PROIZVODNO VREDNOSTJO

3.1 RASTLINSKE VRSTE

Izbor rastlinskih vrst za sadnjo na območju mejic, bodisi za vzpostavitev novih, bodisi za dosadnjo v obstoječe mejice, smo pripravili na osnovi popisov na vsaki kmetiji ločeno, v sodelovanju projektnih partnerjev in v sozvočju z željami in potrebami lastnika/upravljalca posameznega kmetijskega gospodarstva. Ključni kriteriji za izbor vrste so bili:

1. Izpolnjeni minimalni ekološki pogoji za uspevanje (sestava tal, kvaliteta tal, klima, ekspozicija)
2. Prisotnost vrste na območju
3. Vsaj ena značilna ekosistema storitev izbrane vrste:
 - plodnosnost (leska, dren, robida, malina, bezeg, šipek, jablana, divja hruška, črni trn,...),
 - pridelovanje drugih delov rastline (brezova voda, bezgovo cvetje, okrasje, leska za lesene izdelke, okrasno cvetje, zdravilne rastline,...),
 - medonosnot (cvetnice, lipa,...),
 - sposobnost tvorbe ektomikorize z izbrano vrst ektomikorizne vrste glive – na primeru sodelujočih kmetij smo povsod izbrali poletno gomoljiko (leska, breza),
 - akumulacija organske snovi v tleh (leska, breza),
 - bogat koreninski preplet v zgornjih plasteh tal kot zaščita pred erozijo in za zadrževanje vode (leska, breza, gaber),
 - pomen za biodiverziteteto (nosilne vrste, bivališča opraševalcev, talni organizmi,...)
 - senca za živino (breza, leska, dren, bezeg, jablana, hruška,...)
4. Razpoložljivost vrst, sort in varietet, prilagojenih na klimatske spremembe

Soglasje/želje in potrebe lastnika/upravljalca posameznega kmetijskega gospodarstva glede na dolgoročne usmeritve kmetijskega gospodarstva.

3.2 GLIVE V MEJICAH

Glive (Fungi) so organizmi, ki sodijo v domeno eukariontov in so eno izmed kraljestev živih bitij. Glive so heterotrofni organizmi, ki živijo saprofitsko, parazitsko ali simbiotsko. S stališča tega projekta nas zanimajo predvsem vrste oziroma skupine gliv, ki jih lahko najdemo v ekosistemih kot so mejice ali njim primerljivih ekosistemih (gozdni rob, gozd, parki,...). Največkrat gre tu za



simbiontske oziroma mikorizne glive, ki tvorijo velike (makroskopske) in tržno zanimive trosnjake. Ciljne vrste gliv tvorijo trosnjake primerne za uporabe v prehrani, predstavljajo vir zdravnih učinkovin, so uporabni kot okrasni predmeti ali jim lahko pripišemo druge vloge, kot na primer prenašanje ognja in dimljenje v čebelarstvu. Glive imajo lahko pomembno vlogo v ekosistemih in v življenjskih okoljih opravljajo številne ekosistemske funkcije. Poleg tega, da so vir hrane in učinkovin, lahko v tleh tvorijo sožitja, ki omogočajo preživetje rastlinskim partnerjem, zagotavljajo razgradnjo organskega materiala in s tem vplivajo na kroženje hranil, z bogatim naborom encimov razkrajajo skoraj katerokoli organsko molekulo, tudi pesticide in fitofarmacevtske preparate, in omogočajo tridimenzionalno prenašanje vode in hranil v tleh preko omrežja hif.

Glive so redko predmet analiz in ocen pomena na kmetijskih gospodarstvih. V Sloveniji je kultura gliv že vedno v veliki meri v domeni nenadzorovanega nabiralništva posameznikov v gozdovih, medtem ko je primerov dobrih praks malo. V Sloveniji imamo nekaj kmetij, ki se ukvarjajo tudi z gojenjem gliv, a tu gre praktično izključno za gojenje gniloživk (npr. rodovi *Agaricus* (šampinjoni), *Pleurotus* (ostrigar), ipd.). Primerov kmetij usmerjenih na ciljno gospodarjenje z gozdnimi ekosistemi za namen proizvodnje užitnih mikoriznih gliv praktično ni, ravno tako se z izjemo enega kmetijskega gospodarstva nobeno kmetijsko gospodarstvo aktivno (in kot primarno dejavnost) ne goji mikoriznih gliv, predvsem tu mislimo gojenje gomoljik.

Med glivami smo opravili izbor po treh kriterijih in sicer:

- Tržna vrednost vrste v padajpčem zaporedju: *Tuber aestivum* (poletna gomoljika) -> *Tuber brumale* (zimna gomoljika) -> *Boletus edulis* (jesenski goban) -> *Cantharellus* spp. (vrste lisičk),...
- Razpoložljivost zadostne količine izhodnega materiala za mikorizacijo
- Enostavnost mikorizacije (Freiberg in sod., 2021)

Glede na kriterije smo kot najprimernejšo vrsto, ki je enostavno dostopna za mikorizacijo, ima dodelano tehnologijo mikorizacije in ima visoko tržno vrednost, izbrali vrsto poletne črne gomoljike *Tuber aestivum*. Poleg naštetega ima vrsta široko ekološko amplitudo (Shamekh in sod., 2014) in se vrsta pojavlja praktično po celi Sloveniji (Grebenc in sod., 2008). Na večini kmetijskih gospodarstev smo ocenili, da so lokacije za preživetje in fruktifikacijo vrste *Tuber aestivum* bodisi že primerne (Kmetijsko gospodarstvo Široko in Kmetijsko gospodarstvo Pri Andrejevih), delno ustrezne (Kmetija Grčman), oziroma bodo s predvidenimi posegi v tla pri pripravi območja načrtovane mejice prirejena tako, da bodo postala ustrezna (Kmetija Vertovšek, Kmetija Zaplana).



4 TUJERODNE IN INVAZIVNE VRSTE

4.1 DEFINICIJE

Invazivne vrste so tiste rastline, živali ali mikroorganizmi, ki se z naselitvijo v novem okolju hitro razširijo in negativno vplivajo na lokalne ekosisteme, gospodarstvo ali zdravje ljudi. Za invazivne vrste je značilno, da nimajo naravnih sovražnikov v novem okolju, kar jim omogoča nenadzorovano širjenje. To pogosto vodi v zmanjšanje biotske raznovrstnosti, saj invazivne vrste lahko izpodrinejo domorodne vrste, spremenijo habitatne pogoje in s tem povzročijo daljnosežne ekološke spremembe.

Tujerodne vrste so tiste vrste, ki so bile s pomočjo človeka nenamerno ali namerno prinesene iz enega geografskega območja v drugo, kjer niso naravno prisotne. Tujerodne vrste lahko postanejo invazivne, če se uspešno prilagodijo novemu okolju in se pričnejo hitro širiti. Vendar pa vse tujerodne vrste niso nujno invazivne; nekatere se ne uspejo prilagoditi in zato ne predstavljajo grožnje lokalnim ekosistemom.

Domorodne vrste so tiste vrste, ki so naravno prisotne v določenem geografskem območju in so se skozi evolucijo prilagodile specifičnim pogojem tega območja. Te vrste imajo v ekosistemih pomembno vlogo, saj so del kompleksnih ekoloških mrež, ki vključujejo plenilce, plen, opraševalce, simbiote in druge organizme. Domorodne vrste so ključne za ohranjanje ekološkega ravnovesja in biotske raznovrstnosti v svojih naravnih habitatih.

Odnos med invazivnimi, tujerodnimi in domorodnimi vrstami je kompleksen. Tujerodne vrste, ko so vnesene v novo okolje, lahko včasih postanejo invazivne in začnejo tekmovati z domorodnimi vrstami za vire, kot so prostor, svetloba, voda in hranila. Invazivne vrste lahko izpodrinejo domorodne vrste, zmanjšajo njihove populacije in v skrajnih primerih povzročijo njihovo izumrtje. Poleg tega lahko invazivne vrste spremenijo strukturo in funkcijo ekosistemov, kar ima lahko negativne posledice za druge organizme, vključno s človekom.

Faze od naselitvene faze rastline do osvojitve invazinosti so ključne za razumevanje, kako tujerodne vrste postanejo invazivne. Prva faza je **vnos**, kjer se tujerodna vrsta prinese v novo okolje, običajno s pomočjo človeka, bodisi nenamerno bodisi namerno. Sledi **naselitvena faza**, v kateri se rastlina začne prilagajati novim okoljskim razmeram in poskuša preživeti ter se razmnoževati. Če se uspešno naseli, preide v **fazo naturalizacije**, kjer začne tvoriti trajnostne populacije, ki se same vzdržujejo brez človeške pomoči. Zadnja faza je **invazivnost**, v kateri rastlina postane ekološko dominantna, hitro se širi in začne negativno vplivati na domorodne

vrste ter ekosisteme. V tej fazi invazivne rastline izpodrivajo domorodne vrste, spreminjajo habitatne razmere in pogosto povzročijo velike ekološke in ekonomske škode.



Slika 3: Stopnje razvoja od naselitve do invazivnosti rastline (povzeto po Kus Veenvliet in sod. 2019).

Dolgo časa smo invazivnim rastlinam namenjali premalo pozornosti, zaradi česar smo izgubili dragocene priložnosti za njihovo obvladovanje. Te vrste so se v času od svoje prve pojavitve prilagodile, ustalile in začele intenzivno razmnoževati. Slabe lokalne razmere, povzročene zaradi prisotnosti invazivnih rastlin, so nas spodbudile k izvajanju ciljno usmerjenih ukrepov za izboljšanje ekosistemov, kjer se te vrste pojavljajo. Za uspešno obvladovanje invazivnih rastlin je ključnega pomena preventiva. Kljub našim prizadevanjem se različne invazivne in tujerodne rastline še vedno širijo v naravno okolje, tako namerno kot nenamerno, in s svojo prisotnostjo vplivajo na delovanje ekosistema. Vnose teh rastlin skušamo preprečevati z zakonodajnimi ukrepi. Tako je, na primer, prepovedan uvoz ali posedovanje različnih invazivnih tujerodnih vrst.

Transport blaga pogosto nenamerno širi dele rastlin, ki omogočajo njihovo razmnoževanje in širjenje. Zato je določeno obvezno preverjanje pošiljk na mejah, da bi preprečili nenamerni vnos invazivnih vrst. Ključna dejavnost v delovanju preventive je tudi ozaveščanje javnosti o škodljivih vplivih invazivnih rastlin. Kljub vsem sprejetim ukrepom ti za zdaj niso zadostni, saj se širjenje tujerodnih in invazivnih rastlin še vedno povečuje, kar posledično povzroča naraščanje ekološke in gospodarske škode. Invazivne rastline pogosto zelo negativno vplivajo tudi na zdravje ljudi, saj so mnoge med njimi alergene, strupene in lahko povzročajo različne zdravstvene težave.



Slika 4: Poraščena površina z japonskim dresnikom (vir fotografije: spletna stran Občine Pivka; foto: Klara Kopač)



4.2 PREPOZNAVANJE INVAZIVNIH IN TUJERODNIH VRST

Prepoznavanje invazivnih in tujerodnih vrst je ključnega pomena za zaščito naših ekosistemov. Ena izmed prvih stvari, ki jih opazimo pri prepoznavanju teh vrst, so njihove morfološke značilnosti. Invazivne rastline imajo pogosto izrazite lastnosti, kot so nenavadna oblika listov, cvetov ali plodov. Na primer, nekatere vrste imajo zelo velike ali zelo majhne liste, nenavadne barve cvetov ali plodove, ki se hitro širijo po območju. Pogosto so njihove korenine zelo razširjene in globoke, kar jim omogoča učinkovito črpanje vode in hranil iz tal, s čimer prekašajo lokalne rastline.

Pri prepoznavanju invazivnih vrst si pomagamo tudi z opazovanjem njihovega rastišča. Te rastline pogosto uspevajo v različnih habitatih in se lahko hitro prilagodijo novim okoljskim razmeram. Zelo pogosto jih najdemo na motenih območjih, kot so gradbišča, obcestni jarki, opuščena polja ali rečna nabrežja, kjer lahko hitro prevzamejo nadzor zaradi odsotnosti konkurence. Poleg tega invazivne vrste običajno rastejo v velikih skupinah ali gostih preprogah, kar je lahko dodaten znak njihove prisotnosti.

Uporaba tehnoloških pripomočkov in baz podatkov je prav tako ključna pri prepoznavanju invazivnih vrst. Strokovnjaki uporabljajo digitalne atlase, aplikacije za prepoznavanje rastlin in genetske analize, da natančno določijo, ali je določena rastlina invazivna ali ne. Sodelovanje z lokalnimi botaniki in raziskovalci lahko prav tako močno pripomore k hitrejšemu prepoznavanju in ukrepanju proti širjenju invazivnih rastlin.

Poleg morfoloških značilnosti in rastišča je pomembno tudi opazovanje sezonskih vzorcev rasti in širjenja teh rastlin. Invazivne vrste pogosto cvetijo in tvorijo semena prej kot lokalne vrste, kar jim omogoča prednost v tekmi za prostor in vire. Pravočasno prepoznavanje in ukrepanje proti tem rastlinam je bistveno za ohranjanje biotske raznovrstnosti in zdravja naših ekosistemov.

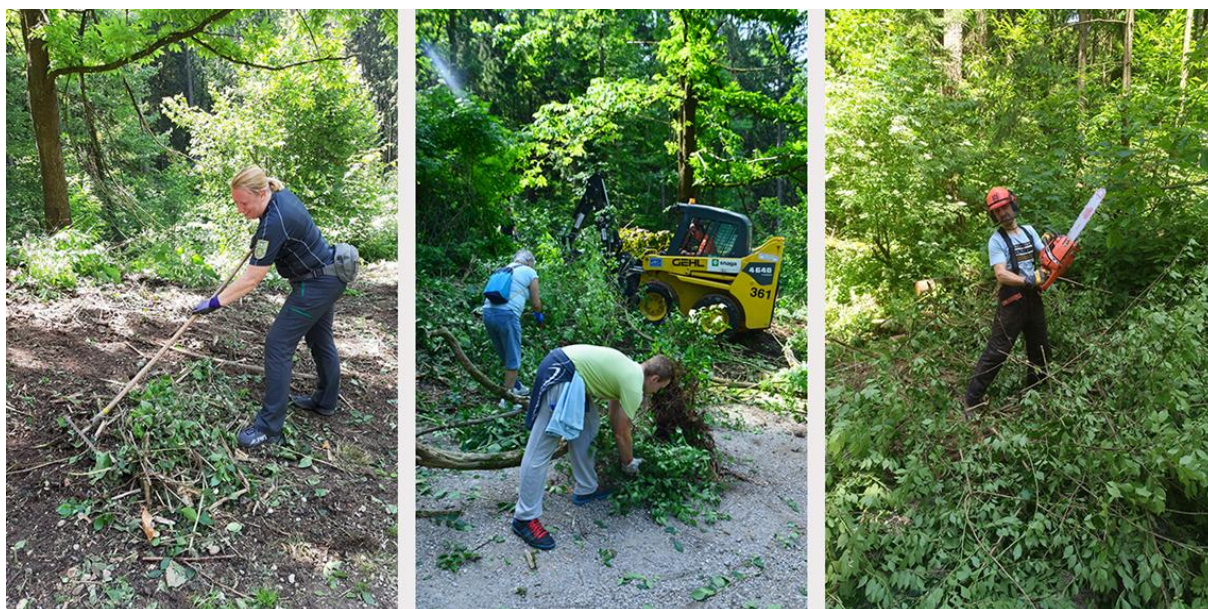


Slika 5: Neurejena območja nasipanj so pogosta lokacija pojavov tujerodnih invazivnih vrst (foto: Tine Božič).

4.3 ODSTRANJEVANJE INVAZIVNIH IN TUJERODNIH VRST – PRISTOPI ZA OKOLJSKO UČINKOVITO UPRAVLJANJE

Za obvladovanje invazivnih in tujerodnih vrst uporabljamo različne ukrepe, da jih odstranimo iz okolja ali vsaj omejimo njihovo širjenje. Če je invazivna vrsta prisotna le na manjšem območju, jo lahko poskušamo popolnoma odstraniti. V primerih, ko je vrsta že široko razširjena, izvajamo ukrepe za omejevanje njenega širjenja. Te ukrepe prilagajamo glede na specifične značilnosti posamezne vrste. Odstranjevanje invazivnih vrst zahteva skrbno načrtovanje ter tehtanje med koristmi in možnimi negativnimi vplivi na okolje. Za sonaravno izvajanje ukrepov je ključnega pomena poznavanje biologije tako domorodnih kot tujerodnih vrst. Pomagamo si lahko s primeri dobrih praks in nasveti strokovnjakov. Ukrepi morajo biti oblikovani tako, da se osredotočajo na invazivne vrste in ne škodujejo avtohtonim vrstam.

Pomemben del odstranjevanja invazivnih vrst je stalno spremljanje (monitoring) stanja. To vključuje pregledovanje in ocenjevanje stanja pred, med in po izvedbi ukrepov, kar omogoča oceno učinkovitosti naših dejavnosti. Če ukrepi ne prinašajo želenih rezultatov, prilagodimo metode in strategije. Ker ukrepi predstavljajo finančno breme, je ključnega pomena njihova učinkovitost. Posameznikom priporočamo, da izvajajo ukrepe, ki ne zahtevajo obsežnega strokovnega znanja, kot so mehanske metode odstranjevanja, medtem ko je za kompleksnejše ukrepe priporočljivo posvetovanje s strokovnjaki ali najem usposobljenih izvajalcev. V primeru, da se invazivne vrste pojavljajo v zavarovanih območjih (npr. Natura 2000, krajinski parki), je potrebna podrobnejša presoja ukrepov. Pred obsežnimi posegi je potrebno pridobiti naravovarstvene pogoje in soglasje, ki ga izda Zavod RS za varstvo narave. Uporaba fitofarmacevtskih sredstev (FFS) je strogo regulirana in prepovedana na naravovarstvenih območjih, v bližini voda in gozdov. V izjemnih primerih je mogoče pridobiti posebno dovoljenje za uporabo FFS, ki ga izda FURS v sodelovanju z Ministrstvom za okolje in prostor (MOP).



Slika 6: Različni načini mehničnega odstranjevanja tujerodnih invazivnih vrst (foto: Simon Zidar)



4.4 NAČINI ODSTRANJEVANJA IN NADZORA INVAZIVNIH, INVAZIVNIH TUJERODNIH IN TUJERODNIH VRST – UKREPI ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNIH VPLIVOV

Različni načini odstranjevanja in nadzora invazivnih vrst so ključni za zmanjšanje njihovih negativnih vplivov na okolje. Učinkovito upravljanje invazivnih rastlin vključuje mehanske, kemijske, biološke in integrirane metode, ki so prilagojene specifičnim okoliščinam in značilnostim invazivnih vrst.

4.4.1 Mehanično odstranjevanje

Mehanično odstranjevanje invazivnih in tujerodnih rastlin je metoda, ki vključuje fizično odstranjevanje rastlin z različnih lokacij. Ta pristop vključuje različne tehnike, kot so puljenje, košnja, rezanje in mulčenje. Fizično zatiranje ima številne prednosti, vendar tudi nekatere pomanjkljivosti.

Fizično zatiranje vključuje ročno ali strojno odstranjevanje rastlin. Puljenje rastlin je ena najbolj osnovnih tehnik, pri kateri rastline izvlečemo skupaj s koreninami. Prednost te metode je, da omogoča takojšnje odstranjevanje rastlin iz okolja in je še posebej učinkovita pri manjših invazijah. Vendar pa je puljenje lahko zelo delovno intenzivno in nepraktično za večje površine. Poleg tega je potrebno paziti, da pri puljenju odstranimo vse trajne dele rastline, vključno s koreninami in korenikami, saj lahko rastline, ki jih samo delno odstranimo, ponovno zrastejo.

Košnja in rezanje sta prav tako pogosti metodi mehanskega odstranjevanja. Košnja je učinkovita za zmanjšanje biomase invazivnih rastlin, vendar ne odstrani korenin, zato je potrebno redno izvajanje, da se prepreči ponovna rast. Rezanje, še posebej pri lesnatih rastlinah, zahteva uporabo posebnih orodij in je lahko učinkovito, vendar moramo biti previdni, da ne poškodujemo preostalih delov ekosistema.

Paša je metoda, kjer se uporablja živali, kot so ovce, koze ali govedo, za prehranjevanje z invazivnimi rastlinami. Ta metoda je lahko zelo učinkovita, vendar zahteva skrbno načrtovanje in nadzor, da se prepreči prekomerno poškodovanje nekaterih invazivnih rastlin, saj se nekatere vrste zaradi poškodb še bolj agresivno širijo. Živali moramo redno predstavljati na nova območja, da zmanjšamo stres na rastlinah in preprečimo uničenje talne vegetacije.

Pri mehanskem odstranjevanju invazivnih rastlin je ključno, da pazimo, da pri odnašanju rastlin ne širimo semen. Semena se lahko zelo hitro razširijo in povzročijo novo invazijo na drugih območjih. Zato je pomembno, da odstranimo rastline pred cvetenjem in tvorbo semen ter da odpadni material pravilno odstranjujemo. Prav tako ne smemo puščati golih površin, saj lahko te površine hitro kolonizirajo nove invazivne rastline. Po odstranitvi invazivnih rastlin je priporočljivo ozeleniti območje z avtohtonimi rastlinami, ki bodo preprečile ponovno invazijo in pripomogle k obnovi ekosistema.

Za uspešno mehansko odstranjevanje je nujno poznavanje bioloških značilnosti invazivne vrste. Vsaka vrsta ima svoje specifične lastnosti, ki vplivajo na učinkovitost odstranjevanja. Na primer,



nekatero rastline se razmnožujejo z vegetativnimi deli, kot so korenike ali gomolji, kar zahteva popolno odstranitev vseh podzemnih delov.

Pomembno je tudi, da s svojo aktivnostjo ne povzročimo negativnih posledic na ekosistem. Nepremišljeno odstranjevanje lahko povzroči erozijo tal, uničenje habitatov za lokalne vrste ali sprožitev novih invazij. Zato je ključno, da metode mehanskega odstranjevanja izvajamo premišljeno in v skladu z naravovarstvenimi smernicami.

4.4.2 Kemično zatiranje invazivnih in tujerodnih rastlin

Kemično zatiranje invazivnih in tujerodnih rastlin vključuje uporabo herbicidov za obvladovanje in odstranjevanje teh vrst. Pred začetkom uporabe herbicidov je nujno preveriti veljavno zakonodajo in upoštevati navodila za ravnanje s fitofarmaceutskimi sredstvi (FFS). Uporaba herbicidov je regulirana in zahteva dosledno upoštevanje predpisov, da se zagotovi varno in učinkovito ravnanje ter minimalizirajo negativni vplivi na okolje.



Slika 7: Kemično tretiranje panja invazivne vrste (foto: Stephen Enloe)



Slika 8: Uporaba FFS za zatiranje invazivnih vrst (foto: Stephen Enloe)

Za uporabo herbicidov veljajo določena osnovna načela. Najprej je pomembno, da se herbicidi uporabljajo le takrat, ko je korist zatiranja invazivnih rastlin večja od morebitnih negativnih učinkov na druge organizme in celoten ekosistem. Pri uporabi je treba natančno upoštevati vsa navodila proizvajalca, kar vključuje pravilno doziranje, čas uporabe in način aplikacije. Ključno je tudi, da se pri uporabi herbicidov čim bolj zmanjšajo možnosti za negativne vplive na okolje, kot so kontaminacija vode, poškodbe neciljnih rastlin in škodljiv vpliv na živalstvo.

Monitoring je zelo pomemben pri zatiranju invazivnih rastlin s herbicidi. S stalnim spremljanjem učinkov herbicidov lahko natančno ocenimo, kako učinkoviti so pri zatiranju ciljnih vrst, in spremljamo morebitne negativne učinke na okolje. Transparenten vpogled v delovanje herbicidov omogoča prilagajanje strategij zatiranja in izboljšanje učinkovitosti ter varnosti uporabe. Monitoring vključuje redne preglede območij, kjer so bili herbicidi uporabljeni, in oceno stanja pred, med in po aplikaciji.

4.4.3 Ukrepi biotičnega varstva

Ukrepi biotičnega varstva vključujejo uporabo naravnih sovražnikov invazivnih rastlin za nadzor in zmanjšanje njihove populacije. Ti naravni sovražniki so lahko žuželke, patogeni ali rastlinojede živali, ki se hranijo z invazivnimi rastlinami in tako naravno uravnavajo njihovo rast. Biotično



varstvo je dolgoročno učinkovit in okolju prijazen pristop, saj omogoča naravno ravnovesje v ekosistemih brez uporabe kemikalij. Uvajanje naravnih sovražnikov zahteva temeljite raziskave, da se zagotovi, da uvedeni organizmi ne bodo negativno vplivali na avtohtone vrste in celoten ekosistem. Pomembno je, da se pred uvedbo novih organizmov opravi natančna ocena tveganja in pripravi ustrezen načrt spremljanja.

Pri uporabi biotičnih ukrepov je ključno stalno spremljanje in ocenjevanje učinkovitosti ter možnih neželenih učinkov. Biotično varstvo pogosto zahteva sodelovanje z raziskovalnimi inštituti in strokovnjaki, ki lahko nudijo potrebno znanje in podporo. Naravni sovražniki se morajo redno spremljati, da se zagotovi njihova učinkovitost pri nadzoru invazivnih rastlin in da se pravočasno odkrijejo morebitne negativne posledice. Uspešno biotično varstvo lahko trajno zmanjša populacijo invazivnih rastlin, vendar je pomembno, da se ti ukrepi izvajajo v okviru celostnega pristopa k upravljanju invazivnih vrst, ki vključuje tudi mehanske, kemične in preventivne metode.



Slika 9: Parazitska osica za zatiranje kostanjeve šiškarice (foto: Gabrijel Seljak)

4.4.4 Kombiniranje načinov zatiranja

Kombiniranje različnih načinov zatiranja invazivnih rastlin je pogosto najučinkovitejši pristop za dolgoročno obvladovanje teh vrst. Integrirani pristopi združujejo mehanske, kemične in biotične metode, da se izkoristijo prednosti vsake posamezne metode, hkrati pa se zmanjšajo njihove slabosti. Na primer, mehansko odstranjevanje lahko hitro zmanjša populacijo invazivnih rastlin na določenem območju, medtem ko lahko uporaba herbicidov zagotovi, da se preostale rastline in korenine uničijo, kar prepreči njihovo ponovno rast. Biotično varstvo pa lahko zagotovi dolgotrajen nadzor nad rastlinami, kar zmanjšuje potrebo po ponavljajočih se kemičnih in mehanskih ukrepih. Ključno pri kombiniranju metod je prilagodljivost in stalno spremljanje stanja ter učinkov posameznih ukrepov. S tem pristopom lahko zagotovimo, da vsak ukrep prispeva k splošnemu cilju – zmanjšanju invazivnih rastlin in zaščiti ekosistema – na najbolj trajnosten in učinkovit način.



Slika 10: Strajno odstranjevanje invazivnih vrst z motorno koso (Foto: Ron Rathfon)



Slika 11: Po končanem mehničnem ukrepu sledi še kemični ukrep - tretiranje panjev s FFS (Foto: Dow Agrosiences)

4.5 VLOGA POSAMEZNIKA PRI ZATIRANJU INVAZIVNIH IN TUJERODNIH VRST – REŠITVE ZA OHRANJANJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

Posamezniki imajo ključno vlogo pri zatiranju invazivnih in tujerodnih rastlin ter pri ohranjanju biotske raznovrstnosti. Pomembno je, da se izobrazimo o invazivnih rastlinah, da jih lahko pravilno prepoznamo in učinkovito odstranimo. Znanje o biologiji invazivnih vrst nam omogoča, da izberemo ustrezne metode odstranjevanja, ki ne bodo škodovala lokalnim ekosistemom. Poleg tega lahko posamezniki prispevajo z vzdrževanjem robnih območij svojih zemljišč, kar preprečuje širjenje invazivnih rastlin. Ustrezno ravnanje z odpadki, ki nastanejo pri odstranjevanju invazivnih rastlin, je prav tako ključnega pomena. Odpadni material je treba pravilno odstraniti, da se prepreči širjenje semen ali vegetativnih delov rastlin.



Sodelovanje s strokovnimi institucijami in organizacijami, ki se ukvarjajo z invazivnimi vrstami, je zelo priporočljivo. Posvet s strokovnjaki lahko zagotovi dodatne informacije o najučinkovitejših metodah odstranjevanja in upravljanja invazivnih rastlin. Prav tako lahko strokovnjaki nudijo podporo pri identifikaciji invazivnih vrst in pri ocenjevanju tveganj, povezanih z njihovo prisotnostjo. Posamezniki lahko sodelujejo v lokalnih iniciativah in prostovoljskih akcijah, namenjenih odstranjevanju invazivnih rastlin, ter prispevajo k širjenju ozaveščenosti o problematiki. S premišljenim in informiranim pristopom lahko vsak posameznik pomembno prispeva k ohranjanju naravnega okolja in zaščiti biotske raznovrstnosti.

5 PREDSTAVITEV ZAČETNEGA STANJA NA KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH

5.1 KMETIJSKO GOSPODARSTVO ŠIROKO

KG Široko se nahaja nad Mostom na Soči, natančneje na Tolminskem Lomu, kjer se zaključuje Banjška planota. Kmetija se razteza čez približno 20 ha. Turistična kmetija Široko se nahaja na okoli 755 m nadmorske višine. Področje predstavlja strmejše pobočje nad rekama Idrijca in Soča. Mladi prevzemnik Aljaž Bevk vodi kmetijo, ki preživlja njegovo štiričlansko družino. Registrirana je za dopolnilne dejavnosti od leta 2001. Poleg molznic imajo še različno govedo, prašiče, kokoši, zajce in koze ter si prizadevajo za samooskrbo z osnovnimi živili. Kmetija si prizadeva vključiti mejice kot del kmetijske krajine, ki bi povečale donosnost in varovalne funkcije (proti eroziji, vetru in plazenju tal).

Področje je zaradi nadmorske višine predvsem pozimi dokaj hladno in kontinentalno, glede na položaj in odprtost pa so možni tudi blagi submediteranski vplivi na vegetacijo. Lokacija, izbrana za mejico, ima pretežno severno do severovzhodno lego in je dokaj vetrovna. Kameninska osnova so silikatni peščenjaki, ki v nižjem (severnem – severozahodnem) delu prehajajo v apnence in dolomite, v skladu s tem so tudi razvita tla, na silikatnih delih rjava glinena, medtem ko so na apnenčastih delih žepasta globoka pokarbonatna tla z bogato razvito organsko plastjo v vrzelih med skalami. Skalovitost apnenčastega dela je > 80%, silikatnega dela pa > 10%.



Slika 12: Začetno stanje na območju mejice na kmetijskem gospodarstvu Široko, levo pogled na zahodni, apnenčasti del ter desno pogled proti vzhodu na silikatni del območja.

Ob začetnem pregledu stanja smo ugotovili, da se lokacija bodoče mejice delno nahaja ob nastajajočem gozdnem robu, preostali del vegetacije pa bo odstranjen (glej spodaj). Med drevesnimi in grmovnimi vrstami višjega (vzhodnega) dela načrtovane mejice prevladujejo



značilnice bodisi za težja (silikatna) tla, na primer breza (*Betula pendula*), v grmovni plasti robide in maline (*Rubus* spp.) ter orlova praprot (*Pteridium aquilinum*), izraščajo pa tudi posamezna stebela pravega kostanja (*Castanea sativa*). Med silikatnim in karbonatnim delom je prisoten jarek, ki ga je lastnik že več let zasipal z organskimi (sečnimi) ostanki, kjer so se razvili žepi organskih tal; ta del je pretežno poraščen z robido (*Rubus* spp.) in bezgom (*Sambucus nigra*). Zahodni del načrtovane mejice predstavlja mejo s skalovitim delom (bregom) poraščenim z lesko (*Corylus avellana*) in črnim gabrom (*Ostrya carpinifolia*) ter posameznimi stebli šipka (*Rosa* sp.) in dreva (*Cornus mas*). Celotno traso mejice je v poletju 2022 lastnik v celoti očistil vegetacije in delno poravnal jarek, pri čemer je na lokaciji načrtovane mejice puščal posamezna stebela kostanja, breze in leske, ostale vrste pa je načrtno odstranil.

Tabela 1: Seznam lesnatih rastlinskih vrst popisanih na širšem območju mejice na kmetije Široko. Seznam temelji na popisu opravljenem pozimi 2021 in spomladi 2022, dopolnjenem s podatki popisov objavljenih v Škornik (2021) in poročila Tineta Božiča (2020).

Latinsko ime	Opaženo v opisu 2022	Objavljeno v predhodnem popisu (Škornik 2021)	Primernost za vnos v mejico in bistveni pozitivni učinki za lastnika mejice	Opombe
<i>Betula pendula</i>	Da	Da	Da; plodonosnost, nosilec gomoljik, gost koreninski sistem (stabilizacija)	
<i>Carpinus orientalis</i>	Ne	Da	Nosilec gomoljik	Opaženo izven območja mejic
<i>Castanea sativa</i>	Da	Da	Da; plodonosnost, medonosnot	Primerno za vzhodnejši del mejice
<i>Clematis vitalba</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Coryllus avellana</i>	Da	Da	Da; plodonosnost, nosilec gomoljik, velik vnos organskega materiala v tla, gost koreninski sistem (stabilizacija)	Nujna pomladitev obstoječih grmov in mikorizacija
<i>Crataegus monogyna</i>	Da	Da	Ne	



<i>Cornus mas</i>	Da	Ne	Da; plodnosnost	Nujna pomladitev obstojećih grmov
<i>Cornus sanguinea</i>	Da	Ne	Da, plodnosnost (hrana za živali)	Opaženo izven območja mejic
<i>Fagus sylvatica</i>	Da	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali)	Opaženo izven območja mejic
<i>Fraxinus ornus</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Hedera helix</i>	Da	Da	Da, medonosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Laburnum alpinum</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Lonicera xylosteum</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Da	Ne	Da; nosilec gomoljik	
<i>Picea abies</i>	Da	Da	Ne	
<i>Populus tremula</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Prunus avium</i>	Da	Da	Da, medonosnosti, plodnosnost	
<i>Prunus spinosa</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Quercus cerris</i>	Da	Da	Da, plodnosnost, medonosnost (mana)	Opaženo izven območja mejic
<i>Rosa spp.</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Rubus spp.</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Salix caprea</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Sambucus ebulus</i>	Ne	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic



<i>Sambucus nigra</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	Nujna pomladitev obstoječih grmov
<i>Sambucus racemosa</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Sorbus aucuparia</i>	da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Tilia platyphyllos</i>	Da	Da	Da, medonosnot	Opaženo izven območja mejic

Mejica se nahaja na severovzhodnem delu posesti v dolžini približno 100 metrov. Območje mejice je bilo že pred posegom vrstno bogato, vendar s prevladujočimi vrstami, ki niso bile v interesu lastnika kmetijskega gospodarstva. Zato smo se namesto negovanja odločili za popolno odstranitev, s čimer smo preprečili da bi se neželene vrste zeliščnega in grmovnega sloja močno razrasle in tako agresivno prerastle ciljne drevesne in grmovne vrste mejice.

Na objektu smo s popisom prepoznali naslednje drevesne in grmovne vrste: črni bezeg, vrba iva, navadna breza, navadna robida, črni gaber, navadni srobot, rdeči bezeg, veliki jesen, malina, jerebika, navadna leska, pravi kostanj, trepetlika, smreka, šipek, gorski brest, divja češnja, hrast cer, črni trn, črni topol, navadna bukev, drobnica, lipa, med katerimi smo brez težav izbrali vrste, ki jih je lastnik glede na njihove plodnosne lastnosti in ekosistemske storitve (predvsem zaščita pred vetrom in erozijo) želel vnesti v mejico.

Med drevesnimi vrstami se je najgosteje pojavljala navadna breza, ki jo želimo ohranjati tudi v končnem stanju, največjo težavo pa nam povzročata predvsem malina in navadna robida. Cilj je, da v mejici spodbujamo predvsem vrste navadna breza in navadna leska, prav tako pa ohranjujemo in pospešujemo plodnosne drevesne vrste (predvsem jerebika), kjer se le te pojavljajo. Odstranili pa smo samorodno robido, malino, navadni srobot ter vse zelnate rastline. Odstranjevanje je bilo opravljeno strojno (z motorno žago, motorno koso, bager), saj je tak način dela najhitrejši in tudi najbolj učinkovit.

Tujerodne drevesne in grmovne vrste na gozdnem robu niso prisotne, zato zanje ni predvidenih ukrepov, pozorni moramo biti predvsem na robinijo, ki je v okolici prisotna in se intenzivno razrašča.



Slika 13: Območje mejice na kmetijskem gospodarstvu Široko, stanje po izvedenem čiščenju, posegih v tla in sadnji načrtovanih drevesnih in grmovnih vrst

5.2 KMETIJSKO GOSPODARSTVO ANDREJEVI

Turistična kmetija Pri Andrejevih se nahaja v Narinu, ki je vasica v pivški občini. Kmetija ima več kot 30 hektarjev obdelovalnih površin, ki deloma tudi mejijo na gozd, kjer se tako pojavi gozdni rob. Del gozdnega roba se je nahajal tudi ob gozdni poti, pod katero je lastnik opazil predvsem zaraščanje z nekaterimi tujerodnimi vrstami in spiranjem cestnega materiala na območje pod cesto in proti obdelovalnim površinam. Površine kmetije se sicer nahajajo na gričevnatem delu notranjskega krasa in so zajete v Naturo 2000, (področje Snežnik-Pivka). Del območja kmetije sodi tudi v del Krajinskega parka Pivška presihajoča jezera, vendar slednji del ni območje načrtovanega za vzpostavitev mejice. Kolobarjenje na poljih in vrtovih omogoča pridelavo zelenjave, žit, sadja in zelišč, medtem ko skrbijo za kvalitetno seno na travnikih za živali. Več kot 80% živil, ki jih postrežejo gostom, pridelajo ekološko in na naraven način. Na kmetiji najdemo govedo, prašiče, race, gosi, kokoši, konje in čebele, zanje imajo tudi ekološki certifikat. Ker se nahajajo v Krajinskem parku Pivška presihajoča jezera, se zavzemajo za ohranjanje narave in biodiverzitete ter razvoj trajnostnega turizma. V mejicah prepoznavajo potencial za pridelavo nekaterih nelesnih gozdnih proizvodov, kot so gobe, zlasti mlečnice, lupljivke in gomoljike.

Kmetija leži na območju primorskega podnebja, z zmernim submediteranskim in izrazitim kontinentalnim vplivom. Tla so pretežno rjava pokarbonatna ali siva na flišu, izmenjujeta se



apnenčasta flišna podloga s posameznimi tršimi terciarnimi apnenci. pH tal je povsod zelo visok, tla so dobro propustna in praviloma sušna, lahko pa občasno v zimski m času tudi zmrzujejo. Med vsemi kmetijami, vključenimi v projekt, ima kmetija pri Andrejevih najboljše naravne pogoje za vnos in gojenje gomoljik, kot proizvoda mejic.

Območje načrtovanih mejic je bilo v času prvih popisov še delno poraščeno z naravno vegetacijo, ki jo je do sadnje lastnik odstranil. Na območju prevladujejo različno stara drevesa črnega bora (*Pinus nigra*) in jesena (*Fraxinus ornus*) oziroma v delu z večjim deležem terciarnih apnencev tudi hrasta puhavca (*Quercus pubescens*) in češnje (*Prunus avium*), z bolj ali manj gosto podrastjo kaline (*Ligustrum vulgare*), šipka (*Rosa* spp.), posameznimi grmi divjega šparglja (*Asparagus* spp.) in brinja (*Juniperus communis*). Mestoma se pojavlja tudi invazivna vrsta robinije (*Robinia pseudoaccacia*) Del načrtovane mejice se spušča v dolino, ob kateri rastejo posamezna drevesa lipovca (*Tilia cordata*) ter bližje ob vodi tudi vrbe (*Salix* sp.) in črne jelše (*Alnus glutinosa*). Celotno traso mejice je v poletju 2022 lastnik očistil in delno reguliral pot manjšega hudourniškega potoka, pri čemer je na lokaciji načrtovane mejice puščal posamezna stebela lipe in hrasta, ostalo vegetacijo pa je načrtno odstranil.



Slika 14: Območje načrtovane mejice na kmetijskem gospodarstvu Pri Andrejevih: višji del območja mejice na kamniti/peščeni podlagi pred pripravo področja za vzpostavitev mejice s prevladujočim črnim borom in puhastim hrastom



Slika 15: Območje načrtovane mejice kmetijskem gospodarstvu Pri Andrejevih: področje mejice na flišni podlagi z že odstranjeno vegetacijo in dogovorjeno ohranjenimi posameznimi osebki lipovca.

Tabela 2: Seznam lesnatih rastlinskih vrst popisanih na širšem območju mejice na TK pri Andrejevih. Seznam temelji na popisu opravljenem pozimi 2021 in spomladi 2022, dopolnjenem s podatki popisov objavljenih v Škornik (2021) in poročila Tineta Božiča (2020).

Latinsko ime	Opazeno v opisu 2021-2022	Objavljeno v popisu Škornik 2021	Primernost za vnos v mejico in bistveni pozitivni učinki za lastnika mejice	Opombe



<i>Acer campestre</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Ne	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Alnus glutinosa</i>	Da	Ne	Ne. Simbionstka fiksacija dušika	Opaženo izven območja mejic
<i>Berberis vulgaris</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Carpinus betulus</i>	Ne	Da	Ne, nosilec gomoljik	Opaženo izven območja mejic
<i>Clematis vitalba</i>	Da	Da	Ne	
<i>Cornus mas</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Coryllus avellana</i>	Da	Da	Da; plodnosnost, nosilec gomoljik, velik vnos organskega materiala v tla, gost koreninski sistem (stabilizacija)	
<i>Crataegus monogyna</i>	da	Da	Ne	
<i>Euonymus europaea</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Fraxinus ornus</i>	Da	Da	Ne	
<i>Hedera helix</i>	Da	Da	Da, medonosnost	
<i>Juglans regia</i>	Ne	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Juniperus communis</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Ligustrum vulgare</i>	Da	Da	Ne	
<i>Lonicera xylosteum</i>	Da	Da	Ne	
<i>Malus sylvestris</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Pinus nigra</i>	Da	Da	Da; nosilec gomoljik in drugih gliv	



			(lupljivke, mlečnice)	
<i>Populus nigra</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Populus tremula</i>	Ne	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Prunus avium</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Prunus mahaleb</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Prunus spinosa</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Quercus cerris</i>	Da	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali) in nosilec gomoljik	
<i>Quercus pubescens</i>	Da	Ne	Da, plodnosnost (hrana za živali) in nosilec gomoljik	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Da	Da	Ne	
<i>Rosa sp.</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Rubus spp.</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Salix caprea</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Sambucus nigra</i>	Da	Dan	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Sorbus aucuparia</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Tilia cordata</i>	Da	Da	Da; medonosnost in nosilec gomoljik	

Kmetija ima obsežno območje, na katerem bi lahko vzpostavili mejice. Celotno območje je bilo v izhodišču sicer vrstno bogato in pestro. Na prvem delu potencialnega območja mejice, ki se nahaja nad vrtom in sadovnjakom ter se zaključi v bližini železnice, kjer se po pobočju spusti do sosednjega sadovnjaka smo našli naslednje drevesne in grmovne vrste: lipa, robinija, maklen,



navadni bršljan, mali jesen, navadna kalina, šipek, rdeči dren, navadna robida, drobnica, hrast cer, črni bor, navadni oreh, navadni brin, beli gaber, navadna leska, vrba iva, trepetlika, gorski javor, lesnika, navadni češmin, navadni srobot, japonski dresnik, graden, enovrati glog, jerebika, črni topol, črni trn, puhastolistno kosteničevje, smreka, divja češnja. Nižje se potencialno območje razteza ob gozdni poti, približno v dolžini 300 metrov z nekaj več drevesnimi vrstami, predvsem borom in robinije. Na celotni površini po deležih samih vrst imamo v grmovnem sloju največ robinije, rdečega dreva, malega jesena, gorskega javorja, hrasta cera in leske v takem zaporedju. V drevesnem sloju prevladujejo robinija, hrast cer, mali jesen in črni bor.

Čez celotno površino predvidene mejice so se sicer pojavljale vrste, ki jih je lastnik želel ohraniti vendar ne v najustreznejšem položaju (glede na zeleno strukturo mejice), predvsem pa nekatere ektomikorizne vrste niso bile okužene z gomoljikami, oziroma je bilo področje mejice, ki smo ga predhodno pregledali s specializiranim psom za iskanje gomoljik, neproduktivno. Kljub temu smo na željo lastnika zastavili in zakoličili mejico tako, da smo odstranili večji del obstoječe vegetacije in ohranili le nekaj nosilnih dreves.

Največjo težavo nam zagotovo predstavljata tujerodni invazivni drevesni in grmovni vrsti, to sta robinija in japonski dresnik. Robinija je razširjena na širšem območju in je prisotna že dalj časa, medtem ko se je japonski dresnik pojavil, ko so urejali nasip in je verjetno prišel na območje skupaj z nasipnim materialom. Pri japonskem dresniku že opažamo hitro širjenje na bližnji travnik in se že kažejo značilnosti invazije. Zato moramo biti tam na to težavo posebej pozorni in sistematično odstranjevati dresnik prej kot bo postal neobvladljiv. Glede robinije je stvar zaradi razširjenosti težje obvladljiva, vseeno pa stremimo k temu, da če je le mogoče jo odstranjujemo in preprečujemo njeno širjenje.

Na objektu želimo imeti čim bolj naravno vrstno sestavo, zato jo ohranjamo in pospešujemo z ukrepi odstranjevanja neželenih vrst, odstranjevanja ovijalk (predvsem srobot) ter uravnavanjem zmesi vrst. Pri sadnji smo spodbujali predvsem termofilne in na sušnejša rastišča bolj prilagojene plodnosne vrste (črni trn, jerebika, navadna leska...), predvidena je tudi dodatna sadnja dreva, ki gradi kvaliteten srednji sloj mejice in je kmetiji zaradi čebelarjenja zanimiv tudi zaradi zgodnjega cvetenja. V mejici smo v največji meri med vsemi kmetijami dodajali tudi z gomoljikami okuženo navadno lesko, saj so na tej kmetiji pogoji za uspevanje poletne gomoljike daleč najboljši. Poleg ne odstranjenih posameznih lip smo na območju mejice ohranili tudi nekaj dreves črnega bora, predvsem za namen utrjevanje sicer relativno strmega pobočja neposredno pod gozdno potjo.



Slika 16: Pogled na severni del mejice na kmetijskem gospodarstvu Pri Andrejevi po pripravi področja za sadnji in pred začetkom sadnje celotne mejice. V oddaljenem delu nastajajoče mejice vidimo ohranjene posamezne lipe.

5.3 KMETIJSKO GOSPODARSTVO VERTOVŠEK

Izletniška kmetija Verstovšek se nahaja v kraju Veliki Kamen, v okolici Krškega, na obrobju Kozjanskega in Kozjanskega parka. Kmetija je osamljena in jo obkrožajo le okoliški pašniki ter gozd. Kmetija leži na gričevnatem območju, in sicer na nadmorski višini okoli 310 metrov. Zaradi izzivov v kmetovanju so se usmerili v različne dejavnosti: vzrejo ovc, jagenjčkov in kokoši, pridelavo zelenjave in starih sort krompirja. Obnovili so star lesen mlin, kjer prikažejo mletje žit za goste. Poleg tega izdelujejo domačo marmelado, prodajajo lešnike in lesene izdelke. Na sedmih hektarjih imajo vinograd in lešnikov nasad. Ponujajo tudi kmečki turizem z domačo hrano, prostore za skupine in piknike ter različne aktivnosti na igrišču. Prostor lahko sprejme do 60 ljudi skozi vse leto, poleg tega imajo tudi večji lesen kozolec za skupinske dejavnosti in delavnice, zlasti poleti. V projektu bodo sodelovali z možnostmi za izvajanje dejavnosti ob vodnih telesih, kar bo omogočilo raziskovanje pomena urejenih mejic na takšnih območjih. Območje kmetije je na prehodu med kontinentalno klimo in blagim termofilno submediteransko klimo vzhodne Slovenije, ki se sicer mestoma pojavlja na območju Kozjanskega. Skladna s tem je tudi vegetacija širšega območja. Tla so sprana, rjava pokarbonatna, na mestih občasnega poplavljanja hitro prehajajo v anaerobna (črna).



Ob prvem pregledu stanja smo ugotovili, da na lokaciji mejice že obstaja mejica, ki jo bomo očistili, pomladili in dosadili ciljne vrste. Lokacija se nahaja na dnu manjše doline, ob manjšem presihajočem potoku, orientirana v smeri Z-V. Dolina je poleti suha in presušena, medtem ko je v zimskem in pomladnem času ter v času obilnejših padavin delno zamočvirjena, kar se vzhodnem delu mejice kaže tudi s prisotnostjo šašov (*Carex* spp.) tik ob meji z načrtovano mejico. Del območja mejice je bil nasut (pesek) z namenom dviga terena, kar se odraža tudi v vegetaciji, predvsem z večjim deležem detelje (*Trifolium* spp.), po besedah lastnika naj bi šlo v tem delu za nedavno setev oziroma dosetev v obstoječo travno rušo. Na začetku mejice je nekaj starejših grmov bezga (*Sambucus nigra*), ki smo jih ohranili v obnovljeni mejici, dol-vodno ob potoku pa od drevesnih in grmovnih vrst prevladuje bela vrba (*Salix alba*), šipek (*Rosa* sp.), navadna kalina (*Ligustrum vulgare*) in leska (*Corylus avellana*).



Slika 17: Začetno stanje mejice na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek



Slika 18: Začetno stanje mejice na kmetijskem gospodarstvu Verotvšek

Tabela 3: Seznam lesnatih rastlinskih vrst popisanih na širšem območju mejice na kmetije Vertovšek. Seznam temelji na popisu opravljenem pozimi 2021 in spomladi 2022, dopolnjenem s podatki popisov objavljenih v Škornik (2021).

Latinsko ime	Opaženo v opisu 2021-2022	Objavljeno v popisu Škornik 2021	Primernost za vnos v mejico in bistveni pozitivni učinki za lastnika mejice	Opombe
<i>Acer campestre</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Carpinus betulus</i>	Ne	Da	Ne, nosilec gomoljik	Opaženo izven območja mejic
<i>Cornus mas</i>	Da	Da	Da; plodonosnost	Primerno za višji, sušnejši del mejice



<i>Corylus avellana</i>	Da	Da	Da; plodnosnost, nosilec gomoljik, velik vnos organskega materiala v tla, gost koreninski sistem (stabilizacija)	Nujna pomladitev obstoječih grmov in mikorizacija
<i>Crataegus monogyna</i>	Ne	Da	Ne	
<i>Fraxinus</i> sp.	Da	Da	Ne	
<i>Ligustrum vulgare</i>	Da	Da	Da, medonosnot	
<i>Prunus avium</i>	Da	Da	Da; plodnosnot, hrana za ptice	
<i>Prunus spinosa</i>	Da	Da	Da; plodnosnot, zgostitev v pritalnem sloju	
<i>Quercus cerris</i>	Da	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali)	
<i>Rosa</i> spp.	Da	Da	Da; plodnosnost	
<i>Rubus</i> spp.	Da	Da	Da; plodnosnost	
<i>Salix alba</i>	Da	Da	Da	Se ohrani na željo lastnika
<i>Sambucus nigra</i>	Da	Ne	Da; plodnosnost, cvetje	
<i>Ulmus</i> sp.	Ne	Da	Ne	
<i>Viburnum</i> spp.	Ne	Da	Ne	

Sicer pa so na samem objektu prisotne naslednje drevesne in grmovne vrste: navadna bukev, hrast dob, gorski javor, divja češnja, navadna kalina, rdeči dren, brek, gorski brest, brogovita, dobrovita, enovrati glog, bršljan, maklen, beli gaber, navadni srobot, bezeg, navadna robida, črni trn in hrast cer.

Vrstno je območje mejice in tudi širše območje sicer manj pestro, kot pri nekaterih drugih kmetijah, vendar imamo vseeno dovolj pestro naravno združbo. Na samem objektu prisotne nekatere pomembne drevesne in grmovne vrste (vrba, jelša, glog, bezeg, leska). V večji meri gre za starejša drevesa in grmovje, ki potrebujejo pomlajevanje oziroma jih lahko odstranimo. Pomembno na lokaciji mejice tega kmetijskega gospodarstva je, da tu nismo opazili nobene



tujerodne in invazivne rastlinske vrste. Edina težava, ki bi jo lahko sicer povzročila obstoječa vegetacija je robida, za katero bo lastnik moral paziti, da se ne razraste preveč in da ne bi zamorila v mejico nasajenih sadik.

Z vnosom izbranih rastlinskih vrst bomo še vnaprej zagotavljali sonaravno in pestro združbo mejice. Obnova smo usmerili predvsem v povečevanje plodonosnosti in medonosnosti mejice in povečanje tudi biotsko pestrost samega območja. Glede na to, da je večji del mejice na vsaj občasno poplavljenem območju oziroma na relativno mokrih in ilovnatih tleh, smo število z gomoljikami okuženih sadik omejili na minimum, saj tovrstne razmere praviloma ne ustrezajo gomoljikam. Kljub temu smo nekaj sadik posadili predvsem v del, na katerega je lastnih predhodno nasipal peščeni material. Glavni namen obnove te mejice pa je zagotavljanje zmanjšanja iztoka hranil in pesticidov z bližnjih kmetijskih površin v vodotok, ker seveda zagotavljanje tradicionalnega izgleda kmetijske krajine in meje s sosednjimi parcelami,



Slika 19: Delo na mejici na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek

5.4 KMETIJSKO GOSPODARSTVO UDOVČ

Tadej Udovč je izkušen čebelar z obsežnim znanjem, pridobljenim tako doma kot v tujini, vključno z izobraževanjem pri nemškem čebelarskem mojstru Güntherju Friedmannu. Deluje na širšem območju svoje kmetije v Logatcu ter ciljno čebelari na izbranih lokacijah za pridelavo različnih sort medu z različnimi botaničnimi porekli. KG Udovč se nahaja na planoti Zaplana na meji med logaškim in vrhniškim območjem. Gre za hribovsko kmetijo, ki ima za svoje cilje izpostavljeno ohranjanje biotske raznovrstnosti travnikov in gozda, varovanje vodnih virov ter revitalizacija kmetije. Predvsem jim izziv predstavlja neizkoriščen tržni in turistični potencial neokrnjene naravne v okolici in priložnost za nove ponudbe, kot je nanoturizem in dediščinski turizem.



Kmetija gospodari z več kot 10 ha območja v obliki celka (posest v enem, strnjenem delu), kar ji daje več dodatnih možnosti za razvoj. V osrednjem delu je kmetija ter okrog nje travniki s sadovnjaki, ki pa v celotnem obsegu mejijo na gozdni rob in ga je tako glede na veliko skupno površino tudi v razdalji veliko. Kmetija gospodari tudi s čebelami, zato jim je eden izmed interesov za urejeno in plodonosno mejico seveda medonosne drevesne in grmovne vrste, poleg tega pa zaradi turizma želijo imeti tudi estetsko urejene mejice, zaradi ohranjanja in povečevanje biotske pestrosti pa stremimo k ohranjanju in pospeševanju naravne vrstne sestave.

Območje delovanja Tadeja Udovča, nosilca kmetije, predstavlja širše območje njegove kmetije v Logatcu. Lokacija kjer bo izvedena sadnja nove mejice pa je dogovorjena na območju Zaplane. Območje načrtovane mejice trenutno predstavlja košen ekstenzivni travnik, ki ga želijo lastniki mejnih parcel predeliti z mejico. Lega je vzhodna, področje je relativno strmo in sega od javne poti do gozdnega roba. Klima je kontinentalna, primerljiva s klimo na kmetiji Grčman. Teren tu je bolj strm in le v zgornjem delu nekoliko bolj termofilen (ekspozicija, naklon). Kameninska osnova področja so silikatni skrilsti peščenjaki s posameznimi vdori dolomita, predvsem zgornji del področja načrtovane mejice je bogatejši s karbonatom, ker se slednji spira z makadamske javne poti, ki poteka nad področjem. Preostala tla so relativno globoka, ilovnata oziroma v večjih globlinah (od globine ca 10-30 globlje) pomešana z skeletom. Tla so blago kislja do nevtralna na področjih delovanja karbonata.

Območje namenjeno postavitvi mejice na območju kmetovanja Tadeja Udovča, nosilca kmetije, je v naravi suh košen travnik, razen na stiku z gozdom je brez prisotnosti grmovnih ali drevesni vrst. Travnik pa na zgornjem delu (SZ del) prehaja v javno pot in nato nadaljuje v nekoliko bolj površinsko zakisan gozd na dolomitni osnovi z dominacijo rdečega bora (*Pinus sylvestris*), trepetlike (*Populus tremula*) in hrasta (*Quercus robur/petrea*). V spodnjem/nizjem delu travnik meji na kisloljuben gozd bukve (*Fagus sylvatica*) s smreko (*Picea abies*) ter jesenom (*Fraxinus angustifolia*), z gozdnim robom v katerem prevladujeta leska (*Corylus avellana*) in robida (*Rubus* spp.).

Tabela 4: Seznam lesnatih rastlinskih vrst popisanih na lokaciji mejice nosilca kmetije Tadeja Udovča na Zaplani. Seznam temelji na popisu opravljenem pozimi 2021 in spomladi 2022, dopolnjenem s podatki popisov objavljenih v Škornik (2021) in poročila Tineta Božiča (2020).

Latinsko ime	Opaženo v opisu 2021-2022	Objavljeno v popisu Škornik 2021	Primernost za vnos v mejico in bistveni pozitivni učinki za lastnika mejice	Opombe



<i>Acer pseudoplatanus</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Betula pendula</i>	Da	Da	Da; plodnosnost, nosilec gomoljik, gost koreninski sistem	Opaženo izven območja mejic
<i>Carpinus betulus</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Castanea sativa</i>	Da	Da	Da, plodnosnost, medonosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Cornus mas</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Coryllus avellana</i>	Da	Da	Da; plodnosnost, nosilec gomoljik, vnos organskega materiala v tla, gost koreninski sistem (stabilizacija)	
<i>Daphne mezereum</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Fagus sylvatica</i>	Da	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali)	Opaženo izven območja mejic
<i>Frangula alnus</i>	Ne	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Fraxinus excelsior</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Hedera helix</i>	Da	Da	Da, medonosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Picea abies</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Populus tremula</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Prunus avium</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Prunus spinosa</i>	Da	Da	Da, plodnosnost	
<i>Quercus petraea</i>	Da	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali)	Opaženo izven območja mejic

<i>Quercus robur</i>	Da	Da	Da, plodonsnost (hrana za živali)	Opaženo izven območja mejic
<i>Rosa sp.</i>	Da	Da	Da, plodonsnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Rubus fruticosus</i>	Da	Da	Da, plodonsnost	
<i>Rubus idaeus</i>	Da	Da	Da, plodonsnost	
<i>Sambucus nigra</i>	Da	Da	Da, plodonsnost	
<i>Tilia platyphyllos</i>	Ne	Da	Da, medonosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Ulmus glabra</i>	Da	Da	Ne	Opaženo izven območja mejic

Celotno območje načrtovane mejice je v naravi košen travnik, tako da na tem kmetijskem gospodarstvu predhodnih ukrepov (odstranjevanje neželenih lesnatih vrst ali odstranjevanje tujerodnih in invazivnih vrst ni bilo potrebno. Na celotni posesti so sicer prisotne naslednje drevesne in grmovne rastlinske vrste: navadna breza, hrast graden, navadna krhlika, navadna robida, malina, pravi kostanj, smreka, navadna bukev, gorski javor, rdeči hrast, navadna leska, divja češnja, bezeg, veliki jesen, lipa, trepetlika, beli gaber, rdeči dren, gorski brest. Nobena od teh vrst ni bila dovolj blizu načrtovani mejici, da bi lahko povzročala težavo pri vzpostavitvi mejice ali bila vir morebitnih okužb s tartufi mikoriziranih sadik z avtohtonimi mikoriznimi vrstami gliv.

Od tujerodnih drevesnih vrst se v okolici kmetije sicer pojavlja rdeči hrast, ki lahko potencialno postane tudi invaziven, a je njegov potencialni vpliv na mejico minimalen. Z ostalimi vrstami ni večjih težav. S sadnjo smo na objektu pospešili povečevanje biotske pestrosti in raznovrstnosti, s tem izboljšali pogoje za različne divje živali, predvsem ptice, kmetiji bomo zagotovili plodove, ki so užitni in uporabni, vrste pa so hkrati tudi večinoma medonosne in zato zanimive za čebelarjenje. Na območje smo vnašali tudi mikorizirane sadike s poletno gomoljik, ki sicer v bližnji okolici po naših preverjanjih do sedaj ni bila prisotna.



Slika 20: Mejice na kmetijskem gospodarstvu Udovč takoj po zasaditvi in pred postavitvijo zaščitne ograje.



5.5 KMETIJSKO GOSPODARSTVO GRČMAN

Kmetija Grčman se nahaja v jugovzhodnem delu Slovenije, v občini Trebnje. Leži na nadmorski višini dobrih 330 metrov, ob regionalni cesti Bič-Žužemberk. Gre za staro družinsko kmetijo, ki ohranja tradicijo že več kot 200 let. Čeprav se je kmetija nekoč ukvarjala tudi z vinogradništvom in čebelarstvom, se danes osredotoča na živinorejo. Na 12 hektarjih hribovskega terena kmetija redi okoli 15 glav živine, večinoma bikov, telet in krav. Ohranjajo tudi stare visokodebelne travniške sadovnjake s starimi sortami jablan in hrušk. Kmetija leži na prostoru, kjer se že začinja Suha krajina, kar se kaže v dveh uvalah in več požiralnikih, ki v času večjih deževij redno poplavlajo, večino leta pa je področje sušno.

Kmetija Grčman ponuja primer za izvedbo projekta na primeru mejic, ki se dotikajo dveh različnih parcel in so locirane na ozkih pasovih strmejših pobočij med sicer intenzivno obdelovanimi ali pašnimi izravnanimi območji. Tradicionalne mejice, ki so bile nekoč nepogrešljiv vizualni element Dolenjskega prostora, so danes vse manjše in se pogosto zaradi zaraščanja in zaraščanja z gozdom izgublajo. Kmetija Grčman bi lahko s svojim primerom ohranjanja in revitalizacije mejic pokazala, kako lahko strukturo starih mej ohranjamo na območjih, sicer manj ugodnih za proizvodnjo in kmetovanje in izkoristimo njihov prvotni namen danes in v prihodnosti.

Posamezne parcele kmetije so razdrobljene, po večini prevladujejo pašne površine in njive, kjer načrtujemo tudi umestitev mejice, in sicer na območje med terasami parcel. Klimatsko kmetija leži v kontinentalnem podnebnju osrednjega nizkega Krasa z izrazitimi klimatskimi (zima : poletje) in padavinskimi (jesenske poplave : polente suše) ekstremi. Tla so po večini rjava pokarbonatna, sprana in površinsko zakisana, razvita na sivih trših krednih apnencih. Globina tal izrazito variira, na več mestih, predvsem na območju med terasami matična kamenina pogosto pride do



Slika 21: Širše območje načrtovane mejice na kmetiji Grčman. Mejica je načrtovana v desnem delu fotografije z že obstoječimi jedri drevesne in grmovne vegetacije.



površine. pH tal v globljih plasteh in bliže skeletu/kameninski osnovi je zmerno nevtralen, sprani deli zemljine pa imajo pH v območju med 5.0 in 6.5.

Na območju med terasami kmetijskih površin, kjer načrtujemo vzpostavitev ali dosaditev mejice s pomladitvijo in širitvijo obstoječih jeder drevesne in grmovne vegetacije, trenutno uspeva samonikla vegetacija. Med lesnatimi vrstami samonike vegetacije se pojavljajo posamezna stebela cera (*Quercus cerris*), oreha (*Juglans nigra*) in vrst domačega sadnega drevja (*Malus*, *Pyrus*, *Prunus*). Med grmovnimi vrstami prevladujejo bezeg (*Sambucus nigra*), robida (*Rubus* spp.) in leska (*Corylus avellana*), zanimiva, in na edini od kmetij opažena, pa je tudi prisotnost divjega hmelja (*Humulus lupulus*). Večina obstoječe drevesne in grmovne vegetacije je bolj ali manj poškodovane, delno uničene od divjadi in v veliki meri neproduktivne, zato tu predvidevamo popolno odstranitev obstoječe grmovne in drevesne vegetacije pred sadnjo mejice.

Tabela 5: Seznam lesnatih rastlinskih vrst popisanih na širšem območju mejice na kmetiji Gerčman. Seznam temelji na popisu opravljenem pozimi 2021 in spomladi 2022. Drugih podatkov za lokacijo v literaturi nismo našli.

Latinsko ime	Opaženo v opisu 2021-2022	Primernost za vnos v mejico in bistveni pozitivni učinki za lastnika mejice	Opombe
<i>Berberis vulgaris</i>	Da	Da, plodonosnost	
<i>Carpinus betulus</i>	Ne	Ne	Opaženo izven območja mejic
<i>Clematis vitalba</i>	Da	Ne	
<i>Cornus mas</i>	Da	Da, plodonosnost in medonosnost	
<i>Cornus sanguinea</i>	Da	Da, plodonosnost (hrana za živali) in medonosnot	
<i>Coryllus avellana</i>	Da	Da; plodonosnost, nosilec gomoljik, velik vnos organskega materiala v tla, gost koreninski sistem (stabilizacija)	
<i>Humulus lupulus</i>	Da	Da, zdravilna rastlina	
<i>Hedera helix</i>	Da	Da, medonosnost	



<i>Juglans regia</i>	Ne	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Ligustrum vulgare</i>	Da	Ne	
<i>Malus sylvestris</i>	Da	Da, plodnosnost	
<i>Prunus avium</i>	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic
<i>Prunus spinosa</i>	Da	Da, plodnosnost	
<i>Pyrus pyraster</i>	Da	Da, plodnosnost	
<i>Quercus cerris</i>	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali)	
<i>Quercus robur</i>	Da	Da, plodnosnost (hrana za živali)	
<i>Rosa sp.</i>	Da	Da, plodnosnost	
<i>Rubus spp.</i>	Da	Da, plodnosnost	
<i>Sambucus nigra</i>	Da	Da, plodnosnost	Opaženo izven območja mejic

5.6 KMETIJSKO GOSPODARSTVO MAKROBIOS

Posestvo Makrobios Panonija se nahaja na Goričkem, natančneje v občini Gornji Petrovci, v vasi Lucova. Stremijo k ekološkemu kmetovanju ter energetski in prehranski samooskrbi z visokimi okoljskimi standardi. Kmetija leži na nadmorski višini okoli 283 m nadmorske višine. Kmetija je locirana blizu meje z Madžarsko, obkrožajo pa jo predvsem kmetijske obdelovalne površine in gozdne zaplate. Klimatsko KG leži v celinskem podnebju s toplimi poletji in hladnimi zimami, relief pa je značilno prekmurski, torej raven.

Območje predvidene mejice na kmetijskem gospodarstvu Makrobios se razprostira na zatravljenem območju med parcelami, namenjenimi paši in vinogradništvu. Grmovnih ali drevesnih vrst na sami lokaciji mejice ni, v bližnji okolici lokacije in same kmetije pa opazimo po večini s hranili bogate listnate gozdove na površinsko zakisane podlagi, ki so vrstno dokaj pestri in raznovrstni. Naravno se v gozdovih in na gozdnih robovih prevladuje beli gaber, ki tvori oster gozdni rob. Med ostalimi vrstami pa smo tekom popisa opazili še naslednje drevesne in grmovne vrste: bela vrba, navadna robida, črna jelša, hrast dob, črni bezeg, divja češnja, robinija, beli gaber, navadna breza, navadna bukev, navadna leska, navadna kalina, trepetlika, pravi kostanj, rdeči bor, navadna krhlika, hrast cer, črni topol, navadni šipek, lesnika, maklen, veliki jesen, navadni oreh, črni trn, rdeči dren. Vrstna sestava gozda in z njim povezanega gozdnega roba zelo pestra in pa tudi po večini naravna.



Drevesne in rastlinske vrste imajo potencial za vnašanje v mejice in kot take seveda lahko bistven doprinesejo k ekosistemskim storitvam in proizvodni funkciji mejice. Težava območja, izbranega za mejico pa je velik potencial za tujerodne rastline, kot je robinija, saj so na izbranem območju dobre rastne razmere za uspevanje tujerodnih vrst. Dodatno moramo ma primer tega kmetijskega gospodarstva opozoriti na morebitno aktivno spreminjanje vrstne sestave okolja, saj je ravno na Goričkem in v panonskem svetu že prisotnih več poskusov plantaž z različnimi tujerodnimi in invazivnimi vrstami, na primer s pavlovnijo.



Slika 22: Območje mejice na kmetiji Makrobios



6 IZVEDBA PRAKTIČNEGA PREIZKUSA PROJEKTA– RAZVITE REŠITVE

6.1 SADNJA – IZVAJANJE SKUPNIH PRISTOPOV ZA VARSTVO BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI IN ZMANJŠANJE NEGATIVNIH VPLIVOV KMETIJSTVA NA OKOLJE

Mejice so bile v projektu zasajene na šestih lokacijah, ki bistveno razlikujejo po klimatskih razmerah in lastnostih tal. Pri izbiri rastlinskih vrst se je upoštevalo okolje, kjer rastlinske vrste dobro uspevajo in želje kmetij. Pri izbiri sadnih vrst in sort pa je bil kriterij, da so le te odpornejše na bolezni in potrebujejo minimalno oskrbo. Skupno je bilo na šestih kmetijah posajenih 724 rastlin naslednjih vrst: bezeg, brek, breza, češnja, črni ribez, dren, glog, jablana, jerebika, kostanj, leska, robida, skorš, sliva, sončnica in šipek. Kot smo že omenjali predhodno, so bile brste in sorte izbrane na osnovi več kriterijev vezanih na njihovo proizvodnjo naravo, ekosistemske storitve, ki jih lahko nudijo ter potencial tvorbe ektomikorize s ciljno vrsto gomoljike. Po sajenju so kmetije poskrbele za individualno ali skupinsko zaščito pred divjadjo.

Tabela 6: Seznam, izvor in količina sadik za sadnjo na kmetijskem gospodarstvu Pri Andrejevih

SEZNAM SADIK IN MATERIALA ZA PREVZEM - JESEN 2022 TK PRI ANDREJEVIH

SORTE	Dobavitelj	Količine:	Mreže voluh.
Breza	Sadika dom/GIS na	5	
Črni ribez 'Fourberry'	Štivan	10	
Šipek (debeloplodni)	Omorika	7	
Sliva		7	7
Čačanska rana		2	2
Čačanska lepotica	Štivan	2	2
Čačanska najbolja		2	2
Valjevka		1	1
Skorš (sejanec)	Omorika	3	
Leska		20	
Tonda di gifoni	Štanta/GIS	14	
Tonda gentile Romana		3	
Delle Langhe		3	
Rumeni dren (debelopl.)		7	
Julius	Štivan	7	
		59	7

Tabela 7: Seznam, izvor in količina sadik za sadnjo na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek

SEZNAM SADIK IN MATERIALA ZA PREVZEM - JESEN 2022 VERTOVŠEK

SORTE	Dobavitelj	Količine:	Mreže voluh.
Bezeg 'Hascberg'	Mirosan	10	
Breza	Sadika na dom/GIS	2	
Brek	Omorika	3	3
Skorš	Omorika	3	
Leska	Štanta/GIS	30	
Tonda di gifoni		20	
Tonda gentile Romana		5	
Delle Langhe		5	
Rumeni dren (debelopl.)	Štivan	10	
Julius			
		58	3



Tabela 8: Seznam, izvor in količina sadik za sadnjo na kmetijskem gospodarstvu Makrobios

SEZNAM SADIK IN MATERIALA ZA PREVZEM - JESEN 2022 MAKROBIOS

SORTE	Dobavitelj	Količine:	Mreže voluh.
Bezeg 'Hascberg'	Mirosan	2	
Breza	Sad. na dom/GIS	8	
Brek	Omorika	2	2
Šipek	Omorika	2	
Leska	Štanta/GIS	25	
Tonda di gifoni		15	
Tonda gentile Romana		5	
Delle Langhe		5	
Rumeni dren (debelopl.)	Štivan	7	
Julius			
		46	2

Tabela 9: Seznam, izvor in količina sadik za sadnjo na kmetijskem gospodarstvu široko

SEZNAM SADIK IN MATERIALA ZA PREVZEM - JESEN 2022

TK ŠIROKO

SORTE	Dobavitelj	Količine:	Mreže voluh.
Bezeg 'Hascberg'	Mirosan	7	
Breza	Sadika na dom/GIS	7	
Glog	Omorika	3	
Jerebika	Omorika	3	
Kostanj	Štivan	5	5
Marsol		3	3
Bouche de betizac		1	1
Marigoule		1	1
Leska	Štanta/GIS	25	
Tonda di gifoni		15	
Tonda gentile Romana		5	
Delle Langhe		5	
Rumeni dren (debelopl.)	Štivan	7	
Julius			
		57	5

Tabela 10: Seznam, izvor in količina sadik za sadnjo na kmetijskem gospodarstvu Grčman

SEZNAM SADIK IN MATERIALA ZA PREVZEM - JESEN 2022 GRČMAN

SORTE	Dobavitelj	Količine:	Mreže voluh.
Bezeg 'Hascberg'	Mirosan	7	
Breza	Sadika na dom/GIS	2	
Glog	Omorika	2	
Skorš	Omorika	2	
Jablana		3	3
Bobovec	Štivan	1	1
Goriška sevka		1	1
Gorenjska voščenska		1	1
Leska		25	
Tonda di gifoni	Štanta/GIS	15	
Tonda gentile Romana		5	
Delle Langhe		5	
Rumeni dren (debelopl.)		7	
Julius	Štivan	7	
		48	3

Tabela 11: Seznam, izvor in količina sadik za sadnjo na kmetijskem gospodarstvu Udovč (Zaplana)

SEZNAM SADIK IN MATERIALA ZA PREVZEM - JESEN 2022 UDOVČ (ZAPLANA)

SORTE	Dobavitelj	Količine:	Mreže voluh.
Bezeg 'Hascberg'	Mirosan	4	
Brek	Omorika	15	15
Breza	Sadika na dom/GIS	20	
Glog	Omorika	4	
Jrebika	Omorika	4	
Skorš	Omorika	8	
Šipek	Omorika	6	
Češnja		8	8
Burlat		1	1
Van		1	1
New Star	Štivan	2	2
Sunburst		2	2
Hedelfinška		1	1
Napoleonova		1	1
Leska		50	
Tonda di gifoni	Štanta/GIS	34	
Tonda gentile Romana		8	
Delle Langhe		8	
Rumeni dren (debelopl.)			
Julius	Štivan	7	
ROBIDE		330	
Loch Ness	Predikat	180	
Loch Tay		150	
		456	23

Zasaditve mejic so se izvedle na načrtovano pripravljenem prostoru, v terminsko primernem času. Na KG je bilo potrebno zaradi posebnosti in različnih leg in lokacij KG ukrepe različno načrtovati in izvajati. Z odstranjevanjem tujerodnih in invazivnih drevesnih in zeliščnih vrst dosegamo naravno sestavo mejice, izboljšujemo biodiverzitetu in mnoge druge mejic (estetsko, socialno, ekološko...). V poletnih mesecih je bila ključna skrb za sadike, saj so bila poletja izrazito sušna in bi zato vreme lahko hitro prizadelo sadike, ki se še niso uspele dobro ukoreniniti. Pomembno pri skrbi za sadike je tudi zaščita pred divjadjo, saj so še posebej na mejicah priljubljena hrana divjadi. Vsa naša varstveno-gojitvena dela so bila primerno zasnovana, kar dokazujejo rezultati praktično popolnoma uspešne zasaditve, saj so se le posamezni osebki na



KG posušili ali propadli. Vse odmrle sadike smo ob koncu naslednje rastne sezone nadomestili z novimi sadikami istih vrst in sort, ter v primeru lesk in brez tudi mikoriziranih z gomoljikami.

Z delom na mejicah želimo ohranjati mejice, ki imajo ob ustreznem upravljanju izreden potencial za podporo pestrosti vrst, ekosistemskih funkcij in storitev. Cilji so prispevati rešitve na področju vzpostavljanja in vzdrževanja mejic, ki pripomorejo k varstvu biotske raznovrstnosti in zmanjšanju ali blažitvi oziroma prilagajanju na podnebne spremembe.

Spodbujamo naravno vrstno sestavo, za kar pa je pomembno tudi dobro prepoznavanje rastlinskih vrst.



Slika 23: Individualno zaščitene sadike na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek



Slika 24: Čiščenje mejice na kmetijskem gospodarstvu Grčman

Prostor je z ukrepi, izvedenimi v sklopu praktičnega preizkusa projekta, začel dobivati značilno krajinsko podobo. Z vnašanjem domačih (avtohtonih) plodonosnih in medovitih vrst smo povečali biotsko pestrost mejic. v naslednjih razvojnih fazah pa pričakujemo tudi povečanje ponudbe hrane na mejicah ter izboljšano estetsko funkcijo mejic. Površine izvedenih del na mejicah nam služijo tudi kot poskusna območja, kjer pridobivamo pomembna znanja o ukrepih na mejicah, vrstni pestrosti živalskega in rastlinskega sveta mejic, odnosu človeka do mejic in vzpostavitvi smernic za ravnanje z mejicami.

6.2 POMEN IZVEDENEGA PRAKTIČNEGA PREIZKUSA PROJEKTA V LUČI BLAŽENJA PODNEBNIH SPREMEMB

Projekt je izrednega pomena v luči blaženja posledic podnebnih sprememb ter prilagajanju nanje. Namen projekta je bil vpeljava in izboljšava mejic (bodisi z dopolnjevanjem ali sadnjo novih), ki predstavlja vpeljevanje tehnologije/načina gospodarjenja s kmetijsko površino. S pristopom smo dosegli zmanjševanje posledic podnebnih sprememb oziroma prilagoditev na



podnebne spremembe s pomočjo izbora in zasaditve novih ali izboljšanih rastlinskih vrst, v kombinaciji z njihovo veliko plodnosnostjo, pridelavo gomoljik, medonosnostjo, ki bo hrana tako za domačo čebelo kot za divje opraševalce itn. Mejice same po sebi predstavljajo specifično zasaditev, ki med drugim vpliva tudi na tla, izrabo in zadrževanje vode ter remediacijo. Na lokalni ravni smo tako zagotovili izboljševanje mikroklimatskih pogojev ter spodbujanje vnašanja plodonosnih in medonosnih avtohtonih in minoritetnih vrst, vse v dogovoru in sledenjem aktualni potreb in ekološke primernosti za posamezno KG. Izbor vrst je sledil tako produkcijskemu pomenu posameznih vrst, kot njihovi specifični prilagojenosti na rastišča na izbranih KG ter sorte, ki so bolj prilagojene na predvidene spremembe klime. Primarno smo izbirali vrste in sorte slovenskega porekla ter v primeru gozdnih drevesnih tudi vrste in provenience, ki sledijo zahtevam Zakona o gozdnem reprodukcijskem materialu. Smernica k povečanju biotske pestrosti z zagotavljanjem večje avtohtone vrstne pestrosti ter kasneje vezano na to tudi večje genske pestrosti pripomore k večji odpornosti tako sestoja mejic kot k boju proti podnebnim spremembam.

V kolikor so mejice ali deli površin z lastnostmi mejice že obstajali, smo pri pripravah izbrali in ohranjali (vitalen) obstoječ rastlinski potencial, ki je najbolje prilagojen na trenutne razmere ter v sadilnih načrtih in ob sami izvedbi sadnje mejice dopolnili z odpornimi sortami in vrstami. Na obnovljenih mejicah smo, tako kot v na novo vzpostavljenih mejicah zagotovili dolgoročno neinvazivno premeno ali vzpostavite mejice, odpornejše na spremembe okolja in gospodarjenja. Spremembe temeljijo pretežno na uvedbi novih ali izboljšanih rastlinskih vrst in sort, in rastlin odpornejših za sušo, specifična tla in na vrste prilagojene učinkoviti rabi vode (uporaba pionirske vrste gomoljike za mikorizacijo).

Z vnosom dodatnih osebkov drevesnih in grmovnih vrst, ki sodijo med pionirske in hitreje rastoče vrste z bujnim nadzemnim in koreninskim delom (leske, breze) smo oziroma v prihodnje bomo z mejicami povečali lesno zalogo, s tvorbo opada in druge mrtve biomase, ki bo lokalno ostajala v mejici in neposredni okolici pa ne izboljšujemo le življenjskih razmer različnim prostoživečim živalim, temveč tudi zagotavljamo vezavo toplogrednih plinov v nadzemno in talno biomaso.

Pri ozelenjevanju pobočnih površin s koreninami tudi dobro preprečujemo razvoj erozije. Pri vseh kmetijskih gospodarstvih pričakujemo, da bodo močni koreninski sistemi izbranih grmovnih in drevesnih vrst pripomogli k večjemu deležu organske snovi v tleh ter na tak način povečali vezavo CO₂ iz zraka v tla, saj je znano, da ekstenzivna raba poveča vezavo atmosferskega CO₂ v organske snovi v tla in s tem zmanjša vpliv emisij CO₂ zaradi kmetijskih dejavnosti. Z vezavo ogljika v tleh bomo vsaj na KG kjer so tla bogatejša z dušikom zagotovili omejitev gnojenja in povečano vezavo v stabilno organsko biomaso ter s tem zagotovili manjše emisij amonijaka.



Med bistvenimi pozitivnimi vplivi na blaženje klimatskih sprememb in drugimi pozitivnimi vplivi na okolje izveden praktični preizkus pripomore ali bo predvidoma pripomogel v naslednjih letih vsaj k:

- ohranjanje mejic prispeva k biotski pestrosti, kar pomeni večjo odpornost vegetacije na stresne razmere (npr. suša, vročina), ki se bodo ob podnebnih spremembah vse pogosteje pojavljale,
- pomen mejic kot zatočišča za divje opraševalce (divje vrste čebel, čmrlji).
- omejitev gnojenja z organskimi gnojili pomeni manj emisij amonijaka,
- ekstenzivna raba poveča vezavo atmosferskega CO₂ v organske snovi v tla in s tem zmanjša vpliv emisij CO₂ zaradi kmetijskih dejavnosti.
- povečevanju zelene mase in močnega koreninskega sistema, kar prispeva k večjemu deležu organske snovi v tleh in povečani biološki aktivnosti talnih organizmov in posledično poveča vezavo CO₂ iz zraka v tla.
- izboljšavi mikroklimatskih pogojev,
- zmanjšanje negativnih vplivov kmetijstva na človeka,
- zmanjšanje vnosa gnojil,
- odstranjevanje invazivnih vrst,
- promocija ukrepov iz gospodarjenja v varovanih območjih,
- Mejice kot (genetska) zatočišča za organizme gozdnega in kmetijskega prostora (rastline, živali, glive)
- izboljša se stabilnost tal, mejica preprečuje ugreze in podore, ki onesnažujejo vodni vir,
- zmanjša se (površinski in podtalni) iznos mineralnih gnojil s kmetijskih površin v vodna telesa kot posledica talnih lastnosti mejic (zadrževalne sposobnosti) in njihove bioremediacijske sposobnosti
- večja biotska pestrost vegetacije pomeni večji pridelovalni potencial predvsem v stresnih (npr. sušnih) razmerah, ki so predvidene ob napredujočih podnebnih spremembah,
- zmanjševanje negativnega vpliva ostalih ekstremnih vremenskih dogodkov (vetrne erozije, ...)
- povečanje obsega rastlinskega pokrova pripomore k boljši absorpciji vode v tla in varuje tla in podtalnico,



- dobra prekoreninjenost omogoča več organske snovi v tleh, kar varuje tla pred erozijo in preprečuje spiranje talnih delcev v vodotoke,
- zmanjša se (površinski in podtalni) iznos mineralnih gnojil s kmetijskih površin v vodna telesa kot posledica talnih lastnosti mejic (zadrževalne sposobnosti) in njihove bioremediacijske sposobnosti



6.3 PREGLED SADNJE NA POSAMEZNIH KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH

Sadnja je na posameznem kmetijskem gospodarstvu potekala v času, ko so bili za to najugodnejši pogoji, ki so se seveda med kmetijami precej razlikovali. Bistveni del priprave lokacije za mejice so opravili posamezni kmetje, pri sadnji pa je vedno sodeloval (najmanj) tudi predstavnik partnerja iz raziskovanja in svetovalno partner, pogosto pa so se v sadnjo vključili tudi drugi partnerji ter učenci Srednje gozdarske, lesarske in zdravstvene šole Postojna.

Pregled poteka sadnje predstavljamo z izborom fotografij.

6.3.1 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Udovč



Slika 25: Prevzete sadike za kmetijskem gospodarstvu Udovč



Slika 26: Pripravljen teren za sadnjo



Slika 27: Mehansko izvajanje pripravljajnih del



Slika 28: Priprava zaščite sadik



Slika 29: Priprava sadilnih lukenj



Slika 30: Sajenje sadik



Slika 31: Z mrežo zaščitena celotna mejica

6.3.2 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Andrejevi



Slika 32: Prevzete sadike za kmetiji Andrejevi



Slika 33: Sadnja



Slika 34: Količenje



Slika 35: Del nove meje



Slika 36: Sadnja



Slika 37: Teren meje

6.3.3 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Široko



Slika 38: Strojna dela kmetijskem gospodarstvu Široko



Slika 39: Lokacija mejice



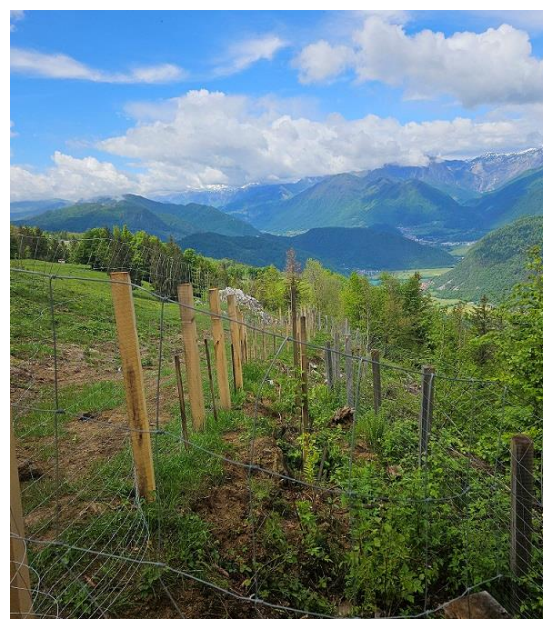
Slika 40: Posajena sadika



Slika 41: Posajena z gomoljkami mikorizirana sadika



Slika 42: Lokacija in oblika mejice



Slika 43: Mejica

6.3.4 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek



Slika 44: Sadilne jame na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek



Slika 45: Sadilne jame in količnje



Slika 46: Poplavljene sadilne jame so bile po obilnem zimskem deževju poplavljene in neprimerne za sadnjo



Slika 47: Delo na meji ob potoku na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek



Slika 48: Delo na meji



Slika 49: Očiščena meji, pripravljena na sadnjo



Slika 50: Zasajena in zaščitena meji

6.3.5 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Grčman



Slika 51: Sadike na kmetijskem gospodarstvu Grčman



Slika 52: Čiščenje območja meji pred sadnjo



Slika 53: Delo v mejici



Slika 54: Očiščena mejica na kmetijskem gospodarstvu
Grčman



Slika 55: Sadnja sadik



Slika 56: Posajena sadika



Slika 57: Delo na kmetijskem gospodarstvu Grčman

6.3.6 Sadnja na kmetijskem gospodarstvu Makrobios



Slika 58: Kopanje sadilnih jam in količenj



Slika 59: Delo na mejici



Slika 60: Zasajena in zaščitena mejica



Slika 61: Urejanje terena za sadnjo



7 POPISI IN POTENCIAL GLIV ZA GOJENJE NA KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH

7.1 GLIVE NA KMETIJSKIH GOSPODARSTVIH

Glive so redko predmet analiz in ocen pomena na kmetijskih gospodarstvih, v ta namen smo na območjih kmetijskih gospodarstev opravili (enoletni) popis gliv, predvsem z namenom ugotavljanja prisotnosti užitnih (ektomikoriznih) vrst gliv, ki bi pri vnašanju mikoriziranih sadik v mejice lahko predstavljale konkurenčne glive. Seznam predstavlja tudi usmeritev pri morebitni mikorizaciji drugih sadik.

Tabela 12: Seznam opaženih tržnih ali zdravilnih vrst gliv, opaženih na kmetijskih gospodarstvih. Popise gliv smo v primeru nekateri kmetijskih gospodarstev razširili izven območja opisovanja rastline v kolikor so bil v neposredni bližini lokacij popisa (ne več kot 5 sestoynih višin) ustrezni pogoji in ustrezno rastje za njihovo uspevanje. Izbor vrst za popisovanje sledi seznamu vrst, ki se v skladu z Uredbo o varstvu samoniklih gliv (Uradni list RS, št. 57/98, 56/99 – ZON, 41/04 – ZVO-1, 58/11 in 44/22 – ZVO-2) največkrat pojavljajo v evidencah o odkupljenih gobah.

Opazena vrsta užitne glive*	Kmetijsko gospodarstvo Vertovšek	Kmetijsko gospodarstvo Široko	Kmetijsko gospodarstvo Pri Andrejevih	Kmetijsko gospodarstvo Grčman	Kmetijsko gospodarstvo Zaplana
<i>Agaricus campestris</i>	+	+	-	+	+
<i>Boletus edulis</i> (s.l.)	-	-	-	-	+
<i>Cantharellus cibarius</i> (s.l.)	-	+	-	-	+
<i>Craterellus tubaeformis</i>	-	-	+	-	+
<i>Hydnum</i> cf. <i>repandum</i>	-	+	+	-	+
<i>Lactarius</i> agg. <i>deliciosi</i>	-	+	+	-	+
<i>Leccinum aurantiacum</i>	+	-	-	-	+
<i>Leccinum scabrum</i> (s.l.)	-	+	-	-	-
<i>Suillus</i> spp.	-	-	+	-	-



<i>Tuber aestivum</i>	-	+	+	-	-
<i>Tuber brumale</i>	-	+	+	-	-
<i>Xerocomellus badius</i>	-	-	-	-	+
<i>Xerocomellus chrysenteron</i>	+	-	+	-	-



8 VZDRŽEVALNO GOJITVENA DELA NA MEJICAH

Osnovne zakonitosti vzdrževanja mejic izhajajo iz njihove narave in funkcije. Mejice smo v čim večji meri zastavili tako, da zahtevajo minimalno število posegov in čim manj intenzivne posege. Kljub temu pričakujemo, da bo vsaj v prvih letih rasti nujno izvajanje osnovnih gojitvenih del za zagotavljanje preživetja in rasti ciljnih grmovnih in drevesnih vrst mejic ter odstranjevanja morebitnih tujerodnih in invazivnih vrst. Med ključnimi principi omenimo:

- Redno pregledovanje in negovanje mejic je nujno, predvsem po morebitnih ujmah kot so moker sneg in močan veter, ki lahko uničita posamezne dele ali kar celotno mejico.
- Nego izvajamo tako, da izbranih/nasajenih osebkov pri delu ne poškodujemo oziroma za njih ustrezno poskrbimo (obrezovanje, zaščita, zamenjava) v primeru mehanskih poškodb ali napada škodljivcev.
- Negovalnih ukrepov ne izvajamo v prvi polovici vegetacijske dobe, ko imamo nove poganjke, ki so še zelo nežni ter se zato radi odlomijo ali poškodujejo, poleg tega lahko v mejicah že v prvih letih gnezdiijo ptice ali se zadržujejo mladiči divjadi.
- Za vsako razvojno/višinsko stopnjo oziroma del mejice opredelimo negovalni cilj.

8.1 NEGA MEJICE V PRVIH LETIH PO SADNJI

Nega mejice v prvih letih po sadnji zajema odstranjevanje neželenih/škodljivih osebkov, poškodovanih ciljnih osebkov ter zagotavljanje ukrepov s področja varstva, kot je zaščita pred divjadjo in plevelom.

Zaželeno je da nego mejic začnemo čim bolj zgodaj po zasaditvi in jo izvajamo redno. Priporočljivo je da odvečne osebke odstranjujemo po malem v čim krajših časovnih razmikih.

Ukrepi nege mejice v prvih letih po sadnji:

- varovanje pred škodami od divjadi,
- obžetev plevela in zatiranje ovijalk,
- odstranjevanje škodljivega zastora nižjih slojev mejice s čiščenjem,
- rahljanje pregostega mladja in uravnavanja razmika med vsemi ciljnimi vrstami,
- uravnavanje in oblikovanje prostora med ciljnimi drevesnimi vrstami,
- odstranjevanje robov z namenom vzdrževanja mejice znotraj gabaritov, dovoljenih za mejice (širina v krošnji),
- če se izkaže nujnost, lahko mejico dognojujemo,
- skrb za ustrezno obliko dominantnih/nosilnih (drevesnih) vrst mejice (doseganje estetskega učinka)



8.2 NEGA MEJICE V PROIZVODNJI DOBI

Mejice v »odrasli« oziroma proizvodnji dobi praviloma zahtevajo Posegi odstranjevanja neželenih/škodljivih osebkov, poškodovanih ciljnih osebkov ter zagotavljanja ukrepov s področja varstva, kot je zaščita pred divjadjo in plevelom, praviloma niso več potrebni. Posamezne posege izvajamo periodično (na nekaj let), z njimi pa predvsem zagotavljamo:

- obžetev plevela in zatiranje ovijalk ob robovih mejic
- rahljanje pregostega nižjega sloja vegetacije mladja in uravnavanja razmika med vsemi ciljnimi vrstami v primeru medsebojnega preraščanja,
- uravnavanje in oblikovanje prostora med ciljnimi drevesnimi vrstami za lajšanje dostopa med posegi in pobiranjem proizvodov,
- odstranjevanje robov z namenom vzdrževanja mejice znotraj gabaritov, dovoljenih za mejice (širina v krošnji),
- v starosti mejice 5-8 let je zaželeno, da intenzivneje odstranimo nižje sloje mejice zato, da lahko začnemo s preverjanjem zorenja gomoljik
- skrb za ustrezno obliko dominantnih/nosilnih (drevesnih) vrst mejice (doseganje estetskega učinka)
- Pri vzdrževanju mejice odstranjujemo predvsem bolne in poškodovane, ter morebitne osebkne neciljnih vrst.

8.3 OSEBNA VAROVALNA OPREMA GOJITELJA

- Če uporabljamo ročna orodja moramo imeti delovno obleko, delovne rokavice in terenske čevlje.
- Za uporabo motorne kose je ravno tako potrebno imeti delovno obleko in delovne rokavice, čevlje s kapico ter vizir za zaščito obraza in glušnike. Zaradi vibracij, ki jih povzroča motorna kosa, se priporoča proti-vibracijske rokavice.
- Za uporabo motorne žage, pa je potrebno imeti protiurezne hlače, jakno z odsevnimi površinami, čelado z glušniki in mrežico, protiurezne čevlje s kapico in rokavice.

8.4 GOJITVENO ORODJE

- Srp
- Škarje ščipalke
- Dvoročne škarje
- Vejnik
- Gojitvena sekira
- Motorna kosa
- Motorna žaga



8.5 UPORABA GOJITVENIH ORODIJ

- V mlajših razvojnih fazah, ko so osebki, ki jih odstranjujemo, nežnejši in tanjši, uporabljamo predvsem srp in škarje.
- Ko postanejo osebki, ki jih moramo posekati vse močnejši, pa si pomagamo z vejnikom in sekiro.
- Pri negi mladega sestoja si lahko pomagamo tudi z motorno koso in lažjo motorno žago.
- Obžetev opravljamo v glavnem s srpom. Ker pa poleg zelišč in trav z njimi odstranjujemo tudi lesnate vrste (grmovne) mora biti srp močnejši kot ga uporabljamo za občasno žetev na polju.
- Čiščenje in uravnavanje zmesi v mladju in gošči opravljamo s škarjami in vejnikom. Posamezne debelejšje silake in predrastke pa odstranimo tudi s sekiro.
- Za obvejevanje uporabljamo različne vrste ročnih žag.
- Za opravljanje različnih gojitvenih del lahko uporabljamo tudi manjšo in lažjo motorno žago kot tudi motorno koso. Z njo lahko opravimo posek grmovja v nasadih, posek silakov, predrastkov in seveda redčenja od razvojne stopnje letvenjaka naprej.

8.6 POVZETEK NEGOVALNIH DEL

- Enako kot v gozdu ali v gozdnem robu je tufi pri mejicah pomembno dosledno in pravilno izvajanje gojitvenih ukrepov.
- Svoje opravljeno delo redno preverjamo ter pridobivamo dragocene izkušnje.
- Potrebno je pričakovati težave zaradi zunanjih dejavnikov in biti pripravljen na spremembe na gozdnem robu.
- Cilj je, da v mejicah vzpostavimo bogato biotsko pestrost, stabilen in estetski rob ter čim boljše proizvodnjo funkcijo in zagotavljanje ekosistemskih storitev, ki jih mejica nudi.

9 PREGLEDI ZVEDBE PRAKTIČNEGA PREIZKUSA PROJEKTA

V prvi polovici leta 2024 je potekalo 6. in hkrati zadnje šestmesečje triletnega Evropsko inovacijskega projekta (EIP) z naslovom »Mejice kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotavljanju ekosistemskih storitev«. Osnovni namen projekta je ozavestiti in usposobiti deležnike, predvsem kmetijska gospodarstva ter strokovno in laično javnost o znanjih in veščinah vzpostavljanja in ohranjanja mejic, ki predstavljajo enega izmed najvrednejših elementov kulturne krajine in stalnico kmetijskega prostora. V skladu z namenom je bilo definiranih več ciljev, med njimi tudi razvoj novih in sodobnih rešitev na področju vzpostavljanja in vzdrževanja mejic, ki bodo bistveno prispevale k večanju vrstne pestrosti na kmetijskih gospodarstvih ter zmanjšanju in blaženju vpliva podnebnih sprememb na širše okolje.



Slika 62: Del mejice na KG Vertovšek

Slika 62: Teren za mejico ob vodnem telesu na KG Vrhivšek

V obdobju april-junij, 2022 je bil opravljen začetni monitoring na vseh kmetijskih gospodarstvih vključenih v projekt. Pridobljeni podatki so bili predstavljeni v poročilu *Monitoring biodiverzitete na območjih mejic - Poročilo o popisih na območjih mejic kmetijskih gospodarstev vključenih v projekt EIP 16.5 Mejice - Mejice kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotavljanju ekosistemskih storitev* (Grebenc in Štanta 2022) in so hkrati tudi osnova za pripravo končnega poročila, v katerem



primerjamo podatke obeh monitoringov in vrednotimo učinke aktivnosti v okviru projekta na biodiverzitetu gozdnega roba po kmetijskih gospodarstvih (partnerskih kmetijah).

Splošen cilj projekta je bil ozavestiti in usposobiti deležnike – kmetijska gospodarstva, ožjo in širšo strokovno ter laično javnost - o ključnih znanjih in veščinah za vzpostavitev in sonaravno ohranjanje mejic in o pomenu mejic za zagotavljanje biotske pestrosti in boljše rabe ekosistemskih storitev mejic kot sestavine in stalnice kmetijskega prostora. To smo skozi aktivnosti monitoringa biotske raznolikosti in evalvacije vrstne pestrosti na vključenih kmetijskih gospodarstvih dosegli s stalno komunikacijo med vključenimi partnerji na projektu in s stalno izmenjavo znanj, izkušenj, želja in potreb z lastniki kmetijskih gospodarstev.

Namen priročnika je bil prikaz rezultatov praktičnega preizkusa vzpostavitve ali obnove mejic na primeru več kmetijskih gospodarstev. Z izborom ustreznih rastlinskih in glivnih vrst s čim več potencialnimi ekosistemskimi storitvami, smo na vključenih kmetijskih gospodarstvih poiskali optimalne rešitve na področju vzpostavljanja in vzdrževanja mejic za izboljšanje prispevka k vrstni pestrosti in zmanjšanju ali blažitvi vpliva podnebnih sprememb ter posredno izboljševanje stanje mejic in povečevanja dobrobiti za lastnike sodelujočih kmetijskih gospodarstev.

Končni rezultat – mejice na posameznih kmetijskih gospodarstvih, v nadaljevanju predstavljamo s slikovnim materialom.

9.1 KMETIJSKO GOSPODARSTVO VERTOVŠEK

Kmetija Vertovšek se nahaja v krški občini, na obrobju Kozjanskega, na gričevnatem območju, na nadmorski višini okoli 316 metrov. Razpolagajo s približno sedmimi hektarji površine, od tega je pomembno zastopan tudi gozd. Umeščena je v tipično in dobro ohranjeno ekstenzivno kulturno krajino, kjer se prepletajo manjše vasi in domačije in se na majhnih površinah izmenjujejo travniki z visokodebelnimi sadovnjaki, posamezne njive, mejice in gozdni robovi. Obnovljena in dosajena mejica zasleduje bistveno ekosistemsko storitev – varovanje bližnjega vodnega telesa pred iztokom hranil in fitofarmaceutskih sredstev s kmetijskih površin, proizvodnja vloga pa je pretežno usmerjena v pridobivanje jagodičevja in sadja za prehrano divjadi in za uporabo v kulinariki.



Slika 63: Zasajena mejica na kmetijskem gospodarstvu Vertovšek

9.2 KMETIJSKO GOSPODARSTVO PRI ANDREJEVIH

KG Andrejevi iz Narina pri Pivki obsega cca. 30 hektarjev kmetijskih površin. Površine kmetije so zajete v območje Natura 2000 (Snežnik-Pivka), del zemljišč pa spada tudi v Krajski park Pivška presihajoča jezera. Kmetija se nahaja v neposredni bližini gozda in, ker si kmetija prizadeva za razvoj trajnostnega turizma, si želijo urediti tudi gozdni rob na način, da bo vrstno pester in, da bo zagotavljal raznolikost ekosistemskih storitev ter tako prispeval tudi k alternativnim virom prihodkov na kmetiji.

Obnovljena in dosajena mejica zasleduje bistveno ekosistemsko storitev – varovanje brežine pred erozijo in preprečevanje spiranja neželenih snovi z gozdne poti na nižje ležeče kmetijske površine. Primarni cilj proizvodnje vloge pa je usmerjen v pridelavo sadja ja potrebe predelave (sokovi, marmelade, žganje) in zaradi izjemno ugodnih talnih razmer, predvsem v gojenje gomoljik.



Slika 64: Sajenje mejice na kmetijskem gospodarstvu Pri Andrejevih

9.3 KMETIJSKO GOSPODARSTVO ŠIROKO

Turistična kmetija Široko se nahaja na 755 m nadmorske višine v Zgornji Soški dolini (Tolminski Lom). Njene površine se raztezajo na 20 ha in vključujejo tudi gozd, v okviru projekta pa se izvaja praktični preizkus rešitev oz. urejanje mejic in njene revitalizacije.

V celoti na novo posajena mejica je na kmetijskem gospodarstvu Široko najpestrejša med vsemi, tako ko geološki podlagi, ki je bilo poglavitno vodilo za tako pestro mejico, kot tudi zaradi širokega interes lastnika in seveda možnosti, ki jih naravne danosti nudijo. Poglavitna ekosistemska storitev mejice na kmetijskem gospodarstvu Široko je protivetrna zaščita s severne strani (na fotografiji dolina na desni strani) ter levo kot zaščita pred izpiranjem hranil s kmetijske površine. Glede želje po proizvodnji smo lastnika upoštevali v vseh željah, tako da smo v mejico sadili tako plodonosne vrste (leska, kostanj, jerebika, glog, bezeg in dren) kot medonosne (dren, glog), leska za pelod, breze za pridobivanje brezove vode ter leska in breza kot nosilki gomoljik.



Slika 65: Lokacija mejice na kmetijskem gospodarstvu Široko

9.4 KMETIJSKO GOSPODARSTVO UDOVČ

KG Udovč se nahaja na planoti Zaplana na meji med logaškim in vrhniškim območjem. Kmetija obsega z več kot 20ha območja v obliki celka (posest v enem, strnjenem delu). V osrednjem delu je kmetija ter okrog nje travniki s sadovnjaki.

Glavni namen mejice na kmetijskem gospodarstvu sodi med krajinske ekosistemske storitve in sicer smo pri zasaditvi predvsem želeli doseči estetki učinek in funkcijo razmejevanja parcel, v manjši meri pa tudi zaščita pred vetrom. Tudi ta mejica je vrstno bogata, izbor vrst je primarno namenjen medonosnosti (kar je tudi osnovna dejavnost kmetije), plodonosnosti in seveda vzgoji gomoljik.



Slika 66: Zasajena in ograjena mejica na kmetijskem gospodarstvu Udovč



9.5 KMETIJSKO GOSPODARSTVO GRČMAN

Kmetija Grčman se nahaja v jugovzhodnem delu Slovenije, v Občini Trebnje. Leži na nadmorski višini dobrih 333 metrov, ob regionalni cesti Bič-Žužemberk. Kmetija leži na prostoru, kjer se že začne Suha krajina, kar se kaže v dveh uvalah in več požiralnikih, ki v času večjih deževij redno poplavlajo, večino leta pa je področje sušno. Kmetija ponuja primer za izvedbo projekta na primeru mejic, ki se dotikajo dveh različnih parcel in so locirane na ozkih pasovih strmejših pobočij med sicer intenzivno obdelovanimi ali pašnimi izravnanimi območji. V krajini so bile mejice nekoč nepogrešljiv vizualni element Dolenjskega prostora, so danes vse manjše in se pogosto zaradi zaraščanja in zaraščanja z gozdom izgublajo.

Delno obnovljeno in delno na novo posajeno mejica je na kmetijskem gospodarstvu Grčman smo zasajevalji predvsem z medonosnimi in aromatičnimi vrstami (divji hmelj). Nekatere med njimi so zabeležili v mejici že pred obnovo. Medonosne in aromatične vrstami smo sadili v dele mejice, kjer so prevladovala ilovnata tal, na delih (mikrolokacijah) kjer pa smo na terenskem ogledu in ob sami pripravi tal za mejico ugotovili večjo skeletnost tal pa smo v večji gostoti sadili tudi z gomoljikami okužene sadike. Kmetija Grčman bi lahko s svojim primerom ohranjanja in revitalizacije mejic pokazala, kako lahko strukturo starih mej ohranjamo na območjih, sicer manj ugodnih za proizvodnjo in kmetovanje in izkoristimo njihov prvotni namen danes in v prihodnosti.



Slika 67: Mejica na kmetijskem gospodarstvu Grčman po zasaditvi nosilnih (drevesnih) vrst.

9.6 KMETIJSKO GOSPODARSTVO MAKROBIOS

Kmetijsko gospodarstvo Makrobios se nahaja v vasi Lucova v občini Gornji Petrovci. Vas je na vzhodu Goričkega, kjer še najdemo ohranjene krajinske elemente tradicionalne kulturne krajine in bogato biodiverzitetu na različnih ravneh. Kmetija je na nadmorski višini okoli 283 m nadmorske višine in jo obkrožajo predvsem kmetijske obdelovalne površine in gozdne zaplate. Območje mejice na kmetijskem gospodarstvu Makrobios se razprostira na zatravljenem območju med parcelami, namenjenimi paši in vinogradništvu. Grmovnih ali drevesnih vrst na sami lokaciji mejice ni.

Mejico na kmetijskem gospodarstvu Makrobios smo v celoti zasadili na novo. Ekosistemske storitve mejice so tu manj izražene, predvidevamo pa da bo mejica imela predvsem vpliv na mikroklimo in na količino zadržanega ogljika v tleh. Na željo lastnice smo mejico zasnovali tako, da bo v prvi vrsti namenjena izobraževanju obiskovalcev kmetije ter plodnosti in gojenju gomoljik.



Slika 68: Del na novo zasajene mejice na kmetijskem gospodarstvu Makrobios



10 VIRI

- Agerer R. 1987-2013. Colour atlas of Ectomycorrhizae, 1st-13th delivery. Einhorn-VerlagEduard Dietenberger, Schwäbisch Gmünd, Germany
- Alegre J. C., Rao M. R. 1996. Soil and water conservation by contour hedging in the humid tropics of Peru. *Agriculture, ecosystems & environment*, 57(1): 17-25.
- Božič T. 2020. *Poročilo v okviru projekta EIP 16.5 Gozdni rob.*
- Crossland M. 2015. The carbon sequestration potential of hedges managed for woodfuel. The Organic Research Centre, Elm Farm.
- Freiberg J. A., Sulzbacher M. A., Grebenc T., Santana N. A., Schardong I. S., Marozzi G., Doninni D., Antonioli Z. I. 2021. Mycorrhization of pecans with European truffles (*Tuber* spp., Tuberales) under southern subtropical conditions. *Applied Soil Ecology*, 168, 104108.
- Grebenc T., Martin M.P., Ratoša I., Piltaver A., Kraigher H., Milenković M., Glišić A., Marjanović Ž., 2008. Diversity of the genus *Tuber* from the West Balkan areas using molecular characterisation. V: *Tuber 2008 : 3 Congresso Internazionale di Spoleto sul tartufo, Spoleto, 25-28 Novembre 2008.*
- Haines-Young R., Potschin M. 2013. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003. Dostopno na: www.cices.eu
- Jogan N., Bačič T., Frajman B., Leskovar I., Naglič D., Podobnik A., Rozman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B. 2001: Gradivo za Atlas flore Slovenije. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 443 pp.
- Kus Veenvliet J., Veenvliet P., de Groot M., Kutnar L. 2019. A field guide to invasive alien species in European forests. Nova vas: Institute Symbiosis, so. e.; Ljubljana: The Silva Slovenica Publishing Centre, Slovenian Forestry Institute.
- Lešnik A. 2018. Življenje v mejicah. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, str. 36. http://www.ckff.si/javno/publikacije/Zivljenje_v_mejicah.pdf
- Lešnik A. 2020. Mejice ne le za ptice. Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije. <https://www.ptice.si/publikacije/svet-ptic/spletni-prispevki-revije/042018-2/varstvo-narave/>
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer A., Eler K., Surina B. 2007: Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 967 pp.
- Mejice so dobre za kmetijstvo in za vse nas. Krajinski park Ljubljansko barje. 2019. <http://www.ljubljanskobarje.si/aktualne-novice/mejice-so-dobre-za-kmetijstvo-in-za-vse-nas>
- MEJ-MO-JIH!. Vsebina projekta. 2020. URL: <http://mej-mo-jih.weebly.com/>
- Montgomery I., Caruso T., Reid, N. 2020. Hedgerows as ecosystems: service delivery, management, and restoration. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 51: 81-102.
- Naravovarstvena izhodišča za upravljanje suhih travšč. Life to Grassland / Življenje travščem. Zavod RS za varstvo narave. 2020. <http://www.lifetograsslands.si/wp-content/uploads/2016/05/Priloga-1-Naravovarstvena-izhodi%C5%A1%C4%8Da-za-upravljanje-suhih-travi%C5%A1%C4%8D-projekta-LIFE-TO-GRASSLANDS-Haloze.pdf>



- Navodila za izvajanje operacije ohranjanje mejic. Program razvoja podeželja. 2019. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Na_terenu/Prakticni_nasveti/Kmetijstvo/Navodila_KRA_MEJ_2019_koncna.pdf
- Shamekh S., Grebenc T., Leisola M., Turunen O. 2014. The cultivation of oak seedlings inoculated with *Tuber aestivum* Vittad. in the boreal region of Finland. *Mycological progress*, 13(2): 373-380.
- Škornik S. 2021. Monitoring in evalvacija pestrosti rastlinskih vrst : EIP 16.5 Gozdni rob : poročilo. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 38 str., https://www.kis.si/f/docs/Domaci_OSVV/06_Porocilo_monitoring_GR_julij21.pdf.
- Travniki in mejice. Krajinski park Goričko. 2020. <https://www.park-goricko.org/go/980/Travniki-in-mejice>
- Van Den Berge S. 2021. Role of hedgerow systems for biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes. Doktorska disertacija, Univerza v Gentu.